


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXXX - 1971



SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI
Via Mezzocannone, 8
1972



NORME PER LA STAMPA DI NOTE NEL BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ

ART. 1. — La stampa delle note è subordinata all'approvazione da parte del Comitato di Redazione che è costituito dal Presidente del Consiglio direttivo, dai quattro Consiglieri e dal Redattore delle Pubblicazioni. Il Comitato di Redazione qualora lo giudichi necessario ha facoltà di chiedere il parere consultivo di altri, anche non soci.

ART. 2. — I testi delle note devono essere consegnati, dattiloscritti al Redattore nella stessa Tornata o Assemblea in cui vengono comunicati. Solo per gli allegati (figure, carte, tavole, ecc.) è consentita la deroga dalla presente disposizione, ma fino ad un mese dalla data di presentazione della nota. Trascorso tale periodo s'intende scaduto il diritto per la stampa e la nota deve essere ripresentata in altra Tornata o Assemblea.

ART. 3. — Ogni anno i soci hanno diritto a 10 pagine di stampa, gratuite, o al loro equivalente, oltre a 50 estratti senza copertina. Tale diritto non è cedibile nè cumulabile.

ART. 4. — Con le prime bozze, la Tipografia invierà al Redattore il preventivo di spesa per la stampa nel Bollettino e per gli estratti, questi lo comunicherà all'Autore per la parte di spesa che lo riguarda.

ART. 5. — L'Autore restituirà con le prime bozze, gli originali ed il preventivo di spesa per la stampa, sottoscritto per conferma ed accettazione, indicando il numero di estratti a pagamento desiderati, l'indirizzo a cui dovrà essere fatta la spedizione e l'intestazione della fattura relativa alle spese di stampa del periodico e degli estratti. Nel caso che l'ordine provenga da un Istituto Universitario o da altro Ente, l'ordine deve essere sottoscritto dal Direttore.

ART. 6. — Modifiche ed aggiunte apportate agli originali nel corso della correzione delle bozze (correzione d'Autore), comportano un aggravio di spesa, specialmente quando richiedono la ricomposizione di lunghi tratti del testo o spostamenti nell'impaginazione. Tali spese saranno addebitate all'Autore.

ART. 7. — Le bozze devono essere restituite al Redattore entro 15 giorni. Il ritardo comporta lo spostamento della nota relativa nell'ordine di stampa sul Bollettino; per questo motivo la numerazione delle pagine sarà provvisoria anche nelle ultime bozze e quella definitiva sarà apposta su esse a cura e sotto la responsabilità della Tipografia.

ART. 8. — A cura del Redattore, in calce ad ogni lavoro sarà indicata: la data di consegna effettiva del dattiloscritto e la data di restituzione delle ultime bozze.

ART. 9. — Al fine di facilitare il computo della estensione della composizione tipografica dei lavori è necessario che il testo venga presentato dattiloscritto in cartelle di 25 righe, ciascuna con 60 battute.

ART. 10. — L'Autore indicherà in calce al dattiloscritto l'Istituto o l'Ente presso cui il lavoro è stato compiuto e l'eventuale Ente finanziatore della stampa e delle ricerche.

ART. 11. — Le note saranno accompagnate da due riassunti, da cui si possa ricavare chiaramente la parte sostanziale del lavoro. Uno dei due riassunti sarà in italiano e l'altro preferibilmente in inglese.

ART. 12. — Vengono ammesse alla pubblicazione sul Bollettino anche Note di Autori non soci, purchè presentate da due soci e preventivamente sottoposte per l'approvazione al Comitato di Redazione. La stampa di tali Note sarà a totale carico degli Autori.

ART. 13. — I caratteri disponibili per la stampa sono i seguenti: maiuscolo ≡≡≡ maiuscoletto ═══, corsivo ———, tondo; in corpo 10 e corpo 8. L'Autore potrà avanzare proposte mediante le sottolineature convenzionali prima riportate. La scelta definitiva dei caratteri è di competenza del Redattore.

ART. 14. — Nel dattiloscritto, si raccomanda di indicare con doppia sottolineatura (maiuscoletto) i nomi degli Autori e con la sottolineatura semplice (corsivo) i titoli dei lavori nella bibliografia, i nomi scientifici latini ed i termini stranieri.

ART. 15. — Le illustrazioni che corredano il testo saranno accompagnate da brevi esaurienti didascalie nelle stesse lingue dei riassunti.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXXX - 1971



SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI
Via Mezzocannone, 8
1972

Hanno contribuito alla stampa di questo volume:

la Presidenza del Consiglio dei Ministri
il Ministero della Pubblica Istruzione
il Consiglio Nazionale delle Ricerche
il Banco di Napoli

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 3-16, 2 tavv.

Ammoniti giurassici del circondario di M.te Bulgheria

Nota del socio CARMELA BARBERA LAMAGNA

(Tornata del 29 gennaio 1971)

Riassunto. — In questo lavoro è descritta la fauna Domeriana rinvenuta nella regione di M. Bulgheria nel corso delle ricerche effettuate negli ultimi quattro anni di studi. Si è cercato di effettuare delle serie stratigrafiche ma ciò è stato alquanto difficile data la complessa tettonica della regione. Di particolare importanza per la stratigrafia della regione è stato il rinvenimento di *Pleuroceras spinatum* (Brug.) che ha permesso di datare bene il Domeriano della zona.

Summary. — On this work is described a Domerian fauna from M. Bulgheria We try to do some stratigrafic sequences but we have found some difficulties because in the region there is a tectonic very complicated.
We found a very important stratigrafic species (*Pleuroceras spinatum* (Brug.)) that is a marker for the Domerian in all the world.

In un mio primo lavoro, di carattere preliminare, (Barbera 1963) ho illustrato le forme a parer mio più significative del Giura inferiore della regione di M. Bulgheria; in un successivo riesame della zona ho effettuato numerose serie stratigrafiche onde poter ricostruire una più dettagliata successione delle faune.

Le associazioni, che in un primo esame si erano rivelate per lo più appartenenti al Toarciano, successivamente, hanno mostrato carattere più spiccatamente Domeriano.

Le regioni ove sono state effettuate le serie, sono: Vrugolego, sopra S. Giovanni a Piro, Tragara, lungo la valle del Mingardo, loc. S. Mauro tra Vallone lo Cerra e Vallone Mancosa, Ficcarrola, Il Canneto, sotto S. Andrea (Palinuro).

In località S. Elia, Ficcarrola e S. Mauro è visibile il passaggio tra tutti i membri della serie supra liassica ed il Domeriano sottostante;

il passaggio con il Dogger è invece visibile a Vrugolego, Tragara e Torre Spinosa.

In nessun punto la successione si presenta indisturbata. Al Vrugolego ove pure sono presenti quasi tutti i termini, essa appare disturbata da numerose faglie che dislocano variamente le marne ad ammoniti.

La successione risulta costituita dai seguenti termini:

a) calcari detritici con liste di selce del Lias medio di potenza variabile fino ad un massimo di 200 m. Essi sono costituiti talvolta da un complesso sottilmente stratificato ove si rinvengono numerose lumachelle di brachiopodi. Superiormente essi passano a:

b) marne gialle ad ammoniti, comprensive del Domeriano, Toarciano ed Aleniano, in parte, costituite da calcari, calcari marnosi, areniti e calcareniti talvolta leggermente selciose, di potenza variabile e generalmente compresa tra i 25 ed i 150 m. L'Aaleniano è documentato dalla presenza al Vrugolego degli strati a *P. alpina Avett.*

In continuità con le marne ad ammoniti seguono calcari oolitici, pseudoolitici, detritici con coralli e crinoidi aptici. Talvolta si hanno calcari detritici i cui clasti sono solo frammenti di crinoidi.

La successione dei terreni, da quanto sopra esposto, si avvicina a quella identificata nei dintorni di Rossano Calabro e si discosta, alquanto, da quella osservata al Gran Sasso.

I calcari neri del Lias inferiore qui osservati potrebbero essere coevi di quelli a brachiopodi della Sila orientale; le marne ad ammoniti che si corrispondono nei loro termini più bassi superiormente hanno una maggiore estensione stratigrafica.

Gli ammoniti raccolti nelle « marne ad ammoniti » non sono molto abbondanti. Essi si rinvengono facilmente nel detrito, trovarli in posto in un primo tempo si è rivelata una impresa alquanto ardua. Visitando però regolarmente per alcuni anni gli affioramenti ho avuto modo di raccogliere in posto faune abbastanza ricche e varie in modo da poter ricostruire sia delle serie stratigrafie di dettaglio che la variazione delle associazioni tipiche della zona.

Gli ammoniti si trovano per lo più disposti secondo i piani di stratificazione nei livelli maggiormente marnosi mentre in quelli arenitici e calcarenitici sono disposti anche obliquamente ad essi.

In località Tragara non ho rinvenuto ammoniti ma solo aptici in grande abbondanza.

Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato effettuato con il contributo del C.N.R.

Ringrazio le Prof. A. M. Maccagno e M. Moncharmont per la lettura critica effettuata del testo.

I colleghi B. d'Argenio, T. Pescatore, P. Scandone, I. Sgrosso per i consigli datemi e per le indicazioni delle località fossilifere.

I tecnici dell'Istituto di Paleontologia Geom. B. Pastore per l'esecuzione dei disegni e il Sig. A. Danese per quella delle sezioni sottili.

Confronti con faune coeve

Le specie osservate costituenti la fauna in esame sono tutte presenti nei terreni del Domeriano-Toarciano italiani. Esse sono presenti anche nei terreni del Lias medio superiore dell'Africa settentrionale e dell'Europa meridionale. In ambedue i confronti è importante notare come le diverse litofacies appaiono identiche.

Prendendo in esame la distribuzione della specie *Arieticeras algovianum* (Oppel) in tutta l'Europa ed il bacino del mediterraneo si può facilmente rilevare che questa specie, così caratteristica per il Domeriano delle regioni mediterranee, tende a divenire sempre meno frequente a nord e a sud di queste regioni.

Nei confronti con le faune dell'Europa orientale e dell'Asia posso osservare che ad eccezione di alcune specie comuni le forme si presentano nel loro assieme abbastanza diverse.

Metodi di studio e criteri sistematici usati

La fauna in esame, costituita da circa 300 esemplari non si presenta tutta in buone condizioni di fossilizzazione.

Gli esemplari appaiono lateralmente deformati e sembrano anche aver subito delle deformazioni dovute a spinte oblique laterali; queste spinte sembrano essere le stesse che hanno causato le deformazioni oblique osservabili nel guscio dei brachiopodi. Hanno quindi subito deformazioni di una certa entità sia l'ornamentazione laterale che l'area esterna.

In genere si ha: spostamento dell'andamento delle coste, delle caratteritsiche morfologiche dell'area esterna, riduzione dell'area ombe-

licale e modificazione dei valori relativi ai dati biometrici. Si ha per alcune specie una modificazione di circa il 20-25% in media.

In casi di deformazioni maggiori l'alterazione dei dati arriva al 40% circa. Conseguenza di queste deformazioni è la difficoltà di applicare alla fauna sia i criteri sistematici generalmente usati che quelli più moderni basati sulle caratteristiche biometriche.

Ho dovuto, per tale ragione, sia considerare le specie degli AA. nel loro senso più ampio e nei loro limiti di variabilità più estesi prescindendo dall'eccessivo « splitting » effettuato degli autori recenti.

In alcuni casi ho preferito, onde evitare determinazioni specifiche imprudenti lasciare nel dubbio le specie. Nel caso delle specie *H. bifrons* (Brug.) ho usato il termine « gruppo » nel senso che ho incluso in questa specie eccessivamente spezzettata negli ultimi tempi tutte le specie ad essa posteriori che se ne differenziano per caratteri troppo minuti e non completamente apprezzabili numericamente.

Descrizioni paleontologiche

Per non appesantire il lavoro descriverò in questa sede solo gli ammoniti non descritti precedentemente, per tutto il resto rimando al mio precedente lavoro (Barbera 1963).

Juraphyllites libertum (Gemm.)

1886 *Phylloceras libertum*, Gemmellaro, pag. 12.
1967 *Juraphyllites libertum*, Barbera, pag. 260, tav. 1, fig. 2.
1970 *Juraphyllites libertum*, Barbera, pag. 28.

Esemplari esaminati: n. 2.

Descrizione: un esemplare è intero ma inglobato nella roccia con un fianco, un secondo è frammentario. Visibile in questo l'ornamentazione tipica. Corrispondono bene alla specie tipo.

Dimensioni:	D	H	L	O	4/4	H/D	L/D
	40	11	13	—	1,2	0,27	0,30

Collocazione: Museo di Paleontologia, sigle R/84/46 MB 15.

Provenienza: l'esemplare R/84/46 viene da Serra Pornia, quello MB 15 da Torre Spinosa.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è caratteristica del Domeriano ed è particolarmente diffusa nei terreni del Domeriano superiore.

Distribuzione geografica: la specie è ampiamente diffusa nel Domeriano di facies mediterranea mentre è rara nel Domeriano dell'Europa centro settentrionale.

Lytoceras sp.

Esemplare esaminato: n. 1.

Descrizione: un solo esemplare eroso superficialmente e deformato lateralmente per cui non si può effettuare una determinazione specifica. I caratteri generici sono ben evidenti.

Dimensioni:	D	H	L	O	H/D	O/D
	11	5	—	4,5	0,45	0,40

Collocazione: Museo di Paleontologia sigla R/82-28.

Provenienza: l'esemplare esaminato proviene da Toppa Caruselle.

Pleuroceras spinatum (Brug.)

(Tav. 1, fig. 6).

1958 *Pleuroceras spinatum*, Howarth, pag. 36, tav. 7, figg. 2-5.
1967 *Pleuroceras spinatum*, Barbera, pag. 12, tav. 2, fig. 3, tav. 3.

Esemplari esaminati: n. 1.

Descrizione: l'esemplare che si presenta parzialmente ricoperto dalla matrice rocciosa presenta l'ornamentazione caratteristica delle specie in esame.

La linea lobale è completamente assente.

L'area esterna parzialmente visibile è percorsa da una carena nodulosa.

Dimensioni:	D	H	L	O	H/D	O/D
	22	8	—	9	0,36	0,40

Collocazione: Museo di Paleontologia n. 25.

Provenienza: l'esemplare proviene da Torre Spinosa.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è caratteristica del Domeriano superiore.

Distribuzione geografica: la specie è comune in tutto il Domeriano superiore di tutto il mondo.

Prodactylioceras tenuicostatum (Y e B).

(Tav. 1, fig. 4).

1956 *Dactylioceras tenuicostatum*, Arkell, tav. 33.
1963 *Prodactylioceras tenuicostatum*, Howarth, pag. 260, tav. 1, fig. 2.

Esemplari esaminati: n. 4.

Descrizione del materiale: gli esemplari in esame di cui 2 interi deformati e 2 frammentari mostrano ben evidenti le caratteristiche specifiche. Si hanno coste semplici radiali molto fitte che non presentano al punto di biforcazione alcuna nodulosità. Non si vede la linea lobale e non si può dare alcuna dimensione.

Collocazione: Museo di Paleontologia, sigle: A 19/2, A 19/3, A 18, A 19.

Provenienza: gli esemplari provengono dal Vrugolego e dalla regione S. Elia.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è caratteristica della parte bassa del Toarciano.

Distribuzione geografica: la specie, comune nell'Europa centro settentrionale, è più rara nei paesi mediterranei.

Dactylioceras annulatiforme (Bon)

1867-81 *Coeloceras desplacei*, Meneghini, pag. 76, tav. 16, figg. 7-8.
1899 *Coeloceras annulatiforme*, Bonarelli, pag. 212.
1963 *Dactylioceras annulatiforme*, Barbera, pag. 260.
1966 *Dactylioceras annulatum*, Pinna, pag. 90, tav. 5, figg. 1-2.

Esemplari esaminati: n. 2.

Descrizione del materiale: oltre all'esemplare di cui parlo nel mio

precedente lavoro, ho rinvenuto nella regione Picotta un bellissimo esemplare da me riferito a questa specie. Le sue caratteristiche specifiche corrispondono perfettamente a quelle date da Meneghini per la specie. Non sono d'accordo con Pinna che mette questa specie in sinonimia con *D. annulatum* (Sow.) in quanto mentre quest'ultima specie non presenta nodi sulle coste l'*annulatiforme* (Bon.) presenta nei giri interni caratteristiche esclusive del gen. *Catacoeloceras* come *nodi* e *fibulae*. Per lungo tempo io sono stata in dubbio se attribuire questa specie a *Dactylioceras* o a *Catacoeloceras*. I caratteri dell'adulto però sono tipici del *Dactylioceras* per cui ho preferito quest'ultima soluzione.

Dimensioni:	D	H	L	O	H/D	O/D
	50	9,5	—	26	1,9	0,50

Collocazione: Museo di Paleontologia, sigle: 3a e 3b.

Provenienza: un esemplare proveniente da Picotta, un altro da Torre Spinosa.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è del Toarciano inferiore.

Distribuzione geografica: la specie è ampiamente diffusa nel Toarciano dell'Europa meridionale ed in particolare nel Toarciano Italiano.

Arieticeras algovianum (Oppel)

(Tav. 1, fig. 2, Tav. 2, figg. 4, 5).

1862 *Ammonites algovianum*, Oppel, pag. 51, tav. 3, fig. 1.
1967 *Arieticeras algovianum*, Barbera, pag. 281, tav. 2, fig. 7.

Esemplari esaminati: n. 17.

Descrizione: tutti gli esemplari corrispondono abbastanza bene alle caratteristiche specifiche ed ai limiti di variabilità per la specie. Di nessuno, date le deformazioni, posso dare le dimensioni. Non si vede linea lobale.

Collocazione: Museo di Paleontologia, sigle: 110/42, 6a, R 84/52, 43, 61, 40, R 80, 41, 33, 44, 47, B 3, 67.

Provenienza: Il Canneto, Toppa la Carpinosa, Toppa Caruselle, Vrugolego, S. Elia, Porrazzito, Fonte Remite, Picotta, Torre Spinosa

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è caratteristica del Domeriano ed in particolare del Domeriano inferiore.

Distribuzione geografica: la specie è ampiamente diffusa nel Domeriano Europeo e nei terreni dei paesi mediterranei.

Arieticeras volubile (Fuc.)

(Tav. 1, fig. 7).

1900 *Harpoceras volubile*, Fucini, fig. 23, tav. 7, fig. 3.
1967 *Arieticeras volubile*, Barbera, pag. 279.

Esemplari esaminati: n. 5.

Descrizione del materiale: tuti gli esemplari, per quanto deformati, corrispondono abbastanza bene alle caratteristiche della specie in esame intesa nel senso più ristretto, anche se sono interi, a causa delle deformazioni, non ne posso dare alcuna dimensione. La linea lobale è assente.

Collocazione: Museo di Paleontologia, sigle: R 65/85, b2, 2b, 62, 17.

Provenienza: Picotta, Torre Spinosa, Vrugolego.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è comune del Domeriano medio superiore.

Distribuzione geografica: la specie è ampiamente diffusa nel Domeriano mediterraneo.

Ariceteras domarense (Meneghini)

1867-81 *Harpoceras domarense*, Meneghini, pag. 7, tav. 1, figg. 4, 8, 9.
1967 *Arieticeras domarense*, Barbera, pag. 280, tav. 5, fig. 6.

Esemplari esaminati: n. 1.

Descrizione del materiale: tutte le caratteristiche specifiche sono evidenti in questa specie deformata dorso-ventralmente. L'ornamentazione è quella tipica. Non posso dare alcuna dimensione.

Collocazione: Museo di Paleontologia, sigla: B 7.

Provenienza: Vrugolego.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è del Domeriano superiore.

Distribuzione geografica: la specie è comune del Domeriano mediterraneo.

Arieticeras sp.

(Tav. 2, fig. 2, fig. 6).

Esemplari esaminati: n. 10.

Descrizione del materiale: tutti gli esemplari, per quanto frammentari ed in gran parte deformati, presentano ben evidenti le caratteristiche generiche e l'ornamentazione tipica. Non è stato possibile ascriverli ad alcuna specie dato il particolare tipo di frammentarietà che non permette di definire in alcun modo le specie.

Collocazione: Museo di Paleontologia, a10/16, a10/62, 12a/2, a2/75, B1, b4, a5/28, a22, a9, a6/26.

Provenienza: Il Canneto, S.O. della Punta di Serra S. Caterina, S. Elia, Licusati, Vrugolego, Serra Pornia, Picotta, Torre Spinosa, Toppa la Carpinosa.

Canavaria haugi (GEMM.)

1885 *Harpoceras* (*Dumortieria*) *haugi*, GEMMELLARO, pag. 5, tav. 1, fig. 1.
1967 *Canavaria haugi*, BARBERA, pag. 282, tav. 4, figg. 5-13.

Esemplari esaminati: n. 1.

Descrizione del materiale: quest'unico esemplare presenta ½ dello ultimo giro con le caratteristiche specifiche ben evidenti. Le coste per D di circa 60 mm sono 15, molto grosse e inspessite ai margini. La carena esterna è semplice.

Collocazione: Museo di Paleontologia sigla 63.

Provenienza: Vrugolego.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è tipica del Domeriano superiore.

Distribuzione geografica: la specie è ampiamente diffusa nel Domeriano mediterraneo anche se non è molto comune.

Canavaria sp.

Esemplari esaminati: n. 2.

Descrizione del materiale: i due esemplari si presentano frammentari. Mostrano ornamentazione con caratteri tipici del genere inteso nel suo senso più ampio. Non posso dare alcuna dimensione nè si vede la linea lobale.

Collocazione: Museo di Paleontologia a 15/18, 65/1.

Provenienza: Toppa Caruselle, Serra Pornia.

Fontanelliceras fontanellense (Gemm.)

(Tav. 2, fig. 2).

1885 *Harpoceras fontanellense*, Gemmellaro, pag. 12, tav. II, fig. 12.
1963 *Fontanelliceras fontanellense*, Barbera, pag. 264.

Esemplari esaminati: n. 1.

Descrizione del materiale: l'esemplare per quanto deformato lateralmente si presenta in buone condizioni di fossilizzazione e mostra un tipo di ornamentazione identica a quella degli esemplari di Gemellaro e Fucini, la linea lobale è assente.

Dimensioni:	D	H	L	O	L/H	H/D	L/D	O/D
	35	12	4	16	0,33	0,34	0,11	0,46

Collocazione: Museo di Paleontologia, MB 53.

Provenienza: l'esemplare proviene da Vrugolego.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è del Domeriano.

Distribuzione geografica: la specie è comune al Domeriano mediterraneo.

Hildoceras bifrons (Brug.) s.l.

(Tav. 1, fig. 1).

1967 *Hildoceras bifrons*, Barbera, pag. 294.

Esemplari esaminati: n. 19 oltre a quelli esaminati nel precedente lavoro.

Descrizione del materiale: i 19 esemplari esaminati di recente appartengono a tutti i morfotipi della specie e mostrano tutti i passaggi da una forma all'altra. Anche in questa sede ritengo utile affermare ulteriormente la mia supposizione, verificata da una dettagliata analisi statistica, che la specie *H. bifrons* rappresenti un'ampia entità tassonomica con limiti di variabilità relativamente ampi ma non tali da poter essere separati tra loro. Sarebbero presenti nell'ambito della specie diversi morfotipi distinti, dovuti principalmente a differenze stratigrafiche. Distinguerei un morfotipo *a* per la parte più bassa del Toarciano inferiore da un morfotipo *b* che si rinviene più su stratigraficamente. Il tipo e le forme tipiche, con caratteri intermedi tra le forme *a* e *b*, si rinviene esclusivamente a cavallo delle due sottozone.

Collocazione: Museo di Paleontologia, 11, a22/14, a13/8, a1/31, 49, 56b/5, 16, 55, R82/28, 23, 76a/4, 22, 8, 2, 1a, 1b, R84, 7R82.

Provenienza: Vrugolego, sopra a S. Giovanni a S. Siro, Fonte Romita, il Canneto, Torre Spinosa, Toppa Spinosa, Toppa Caruselle, Picotta, Serra Pornea, Licusati, S. Elia.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è tipica del Toarciano.

Distribuzione geografica: la specie, intesa nel suo senso più ristretto è frequente nell'Europa centro settentrionale e rara nell'Europa meridionale. I morfotipi *a* e *b* sono comuni invece nell'Europa meridionale.

Harpoceras exaratum (J. & B.)

1968 *Harpoceras exaratum*, Barbera, pag. 283, tav. 4, fig. 3.

Esemplari esaminati: n. 2.

Descrizione del materiale: i due esemplari esaminati si presentano frammentari ed in discrete condizioni di fossilizzazione. Corrispondono

ai caratteri tipici. Non ne posso dare le dimensioni. La linea lobale è parzialmente visibile.

Collocazione: Museo di Paleontologia, MB 57.

Provenienza: l'esemplare proviene da Vrugolego.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è del Toarciano inferiore.

Distribuzione geografica: la specie è ampiamente diffusa in tutto il mondo in faune europee, asiatiche e artiche.

Fuciniceras cornacaldense (TAUSCH)

(Tav. 1, fig. 5).

1890 *Harpoceras cornacaldense*, TAUSCH, pag. 36, tav. 1, fig. 1.
1967 *Fuciniceras cornacaldense*, BARBERA, pag. 288, tav. 3, fig. 1.
1970 *Fuciniceras cornacaldense*, BARBERA LAMAGNA, pag. 38, tav. 1, figg. 1-9.

Esemplari esaminati: n. 1.

Descrizione del materiale: l'esemplare si presenta in discrete condizioni di fossilizzazione. Con un fianco è inglobato nella roccia. Dall'altro è libero. L'ornamentazione è quella tipica della specie; la linea lobale non è presente, le dimensioni dato l'inglobamento non sono facilmente rilevabili.

Collocazione: Museo di Paleontologia MB a/6.

Provenienza: l'esemplare proviene da Serra Pornia.

Distribuzione stratigrafica ed età: la specie è tipica del Domeriano mediterraneo.

Distribuzione geografica: la specie è comune nel Domeriano mediterraneo e centroeuropeo.

Fuciniceras sp.

(Tav. 1, fig. 3).

Esemplari esaminati: n. 4.

Descrizione del materiale: i 4 esemplari corrispondono bene alle caratteristiche del genere inteso nel suo senso più ampio. Alcuni si

presentano simili a *Protogammoceras*. Le condizioni di deformazione, la mancanza di parte della conchiglia non mi permettono di effettuare una diagnosi specifica. Non posso dare nè le dimensioni nè si vede la linea lobale.

Collocazione: Museo di Paleontologia, B/6, a/1, 65/2, a/8.

Provenienza: Licusati, Toppa Caruselle, S. Elia, Serra Pornia.

Pseudolioceras sp.

Esemplari esaminati: n. 1.

Descrizione del materiale: l'esemplare in esame si presenta lateralmente deformato e parzialmente inglobato nella roccia. Un fianco è quasi del tutto completamente esposto ed è molto visibile l'omeomorfia che presenta con il genere *Lioceras*. Non posso darne le dimensioni precise nè la linea lobale. A causa delle condizioni di frammentarietà non ne ho effettuato la determinazione specifica.

Collocazione: Museo di Paleontologia MB 26.

Provenienza: L'esemplare proviene da Torre Spinosa.

LAVORI CONSULTATI

Barbera C. - 1967, *Ammoniti giurassici del Gran Sasso e dell'Aquilano*, Atti Soc. Sc. Lett. Arti, Cl. Sc. Mat. Nat., ser. 3, vol. VI, mem. 3, 99 pp., II tavv., 20 figg., Napoli.

Barbera Lamagna C. - 1970, *Ammoniti liassici del circondario di Rossano Calabro* (Sila orientale), Atti Acc. Pont. n.s., vol. 19, 51 pp., 2 tavv., 25 figg., Napoli.

N.B. - Data l'ampia bibliografia già data nei lavori sopra citati mi sembra inopportuno ripeterla.

TAVOLA I

Fig. 1. — *Hildoceras* gruppo *bifrons* (BRUG.); es. no. R/84.

Fig. 2. — *Arieticeras algovianum* (OPPEL); es. no. B/3.

Fig. 3. — *Fuciniceras* sp.; es. no. B/6.

Fig. 4. — *Prodactylioceras tenuicostatum* (YOUNG e BIRD); es. no. a/18.

Fig. 5. — *Fuciniceras cornacaldense* (TAUSH); es. no. a/16.

Fig. 6. — *Pleuroceras spinatum* (BRUG.); es. no. 25.

Fig. 7. — *Arieticeras volubile* (FUC.); es. no. 65/85.

Tutte le figure sono a grandezza naturale.


1
3
2
5
4
7
6

TAVOLA II

Fig. 1. — *Hildoceras semipolitum* (*B*UCK); es. no. 56/65.

Fig. 2. — *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO); es. no. 53.

Fig. 3. — *Arieticeras* sp.; es. no. 12/2.

Fig. 4. — *Arieticeras algovianum* (OPPEL); es. no. R 84/52.

Fig. 5. — idem, es. no. 110/42.

Fig. 6. — *Arieticeras* sp.; es. no. R 82/28.

Tutte le figure sono a grandezza naturale.

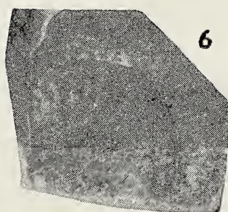

1


2


3


4


5


6

ERRATA CORRIGE

pag. 17

Riassunto. — In questa breve nota è segnalata la successione stratigrafica osservata al Passo del Furlo (M. Pietralata, Pesaro). Per la prima volta è stata rinvenuta una specie del gen. *Erymnoceras*, esclusivo del Calloviano medio, affine ad *E. coronatum*.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 17-21, 3 figg.

Segnalazione del Calloviano a M. Pietralata, Passo del Furlo (Pesaro)

Nota del socio CARMELA BARBERA LAMAGNA (*)

(Tornata del 29 gennaio 1971)

Riassunto. — In questa breve nota è segnalata la successione stratigrafica osservata al Passo del Furlo (M. Pietralata, Pesaro). Per la prima volta è stata rinvenuta una specie sicuramente Calloviana *Erymnoceras* sp. aff. *E. coronatum*, del Calloviano medio.

Summay. — On this work it is described a stratigrafic sequence founded in M. Pietralata (Passo del Furlo, Pesaro) in wich I have recognised a level of Callovian age with *Erymnoceras* sp.
It is the first time, that it is found a fossiliferous Callovian; also Rosso Ammonitico's level, that represents Toarcian, and Aalenian is very fossiliferous.

In questa breve nota intendo descrivere una successione stratigrafica da me osservata al Passo del Furlo (Pesaro) ed effettuare alcune osservazioni circa la diffusione dei terreni calloviani in Italia, con particolare riguardo alle ultime due rughe tettoniche dell'Appennino centrale (ruga Catria-Nerone e quella Pietralata-S. Vicino).

La presenza del Calloviano nell'Appennino centrale è stata sempre abbastanza discussa e mai provata con sicurezza.

MENEGHINI (1885) afferma di aver rinvenuto al Passo del Furlo un calcare ad *Indosphinctes patina* (Neum.) mentre BONARELLI afferma che il limite inferiore degli scisti ad aptici sempre al Passo del Furlo è rappresentato da un calcare a *Reinekia*.

ARKELL (1956) esprime dubbi sulla esistenza del Calloviano nello Appennino centrale, dubbi che vengono ripresi da STURANI (1967). I dubbi di questi ultimi due autori si basano sul fatto che non è mai stata figurata fauna appartenente sicuramente al Calloviano.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

2

In mie numerose escursioni nella regione di M. Pietralata ho avuto varie volte occasione di fermarmi alle cave che si trovano sopra l'Osteria del Furlo e di osservarne durante gli anni l'avanzare.

Nella primavera del 1965 ho potuto osservare sulla parete destra della cava la seguente situazione (fig. 1):

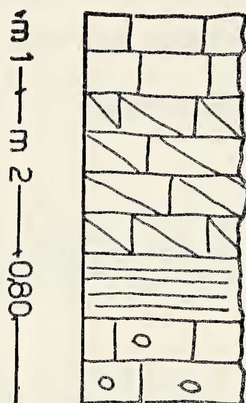


Fig. 1. — Successione stratigrafica osservata al passo del Furlo (cava).

Sulla parte superiore della pietra corniola (di età liassico medio), tettonicamente molto fratturata e abbastanza disturbata, poggia un pacco di strati di Rosso ammonitico fortemente laminati e deformati che hanno fornito la seguente fauna ad ammoniti:

Phylloceras heterophyllum (Herb.)
Calliphylloceras spadae (Mgh.)
Hildoceras bifrons (Brug.)
Mercaticeras mercati (Hauer)
Frechiella subcarinata (Young e Bird)
Phymatoceras chelussi (Parrich e Viale)
Brodieia alticarinata (Merla)
Brodieia gradata (Merla)

La fauna in questione è depositata presso il museo di Geologia.

Superiormente vi sono 2 m circa di calcare rosa avana la cui matrice calcarea primaria è stata sostituita da calcite microcristallina rosa o avana. Sturani (1967) afferma che questa lumachella è affine al rosso ammonitico senza ammoniti. In realtà essa è affine ad alcuni livelli di rosso ammonitico ed in particolare a quelli in cui si ha una

abbondante matrice calcarea e completa assenza della componente marno-argillosa.

Superiormente alla lumachella, in discordanza angolare vi è uno strato la cui potenza va da 20 cm ad 1 m circa. La parte superiore di questo strato è coperto dal detrito di cava per cui i suoi limiti superiori non sono osservabili.

La lumachella, che corrisponde a quelle a « *Bositra buchi* », si presenta molto ricca di ammoniti, generalmente nani, brachiopodi, crinoidi. Essa si presenta molto tenace per cui l'estrazione dei fossili è problematica. I fossili ivi contenuti sono:

Nannolytoceras rasile (VACEK)
Poecilomorphus minutum (PARONA)
Oppelia sp.
Terebratula sulcifrons BEN.
Pseudoglossotiris simplex (BUCK.)
Rhynchonella (*Stolmorinchia*) *bipartita* (BUCK.)
Pecten sp.

Nei calcari grigi che chiudono la serie ho rinvenuto un solo esemplare di ammonite ed in particolare *Erymnoceras* sp.

L'esemplare per le sue caratteristiche si avvicina a *E. coronatum* specie tipica del Calloviano medio.

L'esemplare in esame si presenta di notevoli dimensioni, esso presenta 1/2 di conchiglia comprendente l'ultima parte del fragmocono e parte della camera di abitazione. Si ha H = 44 mm, L = 37 mm L/H = 0,84.

Il valore presunto di D considerando che la porzione dell'esemplare è circa i 2/3 del diametro reale è di 85,5 mm i valori presunti di H/D e di L/D sono rispettivamente 0,51 e 0,43. L'ornamentazione è costituita da fasci di tre o quattro coste attenuate sui fianchi e pronunciate verso l'esterno che vanno a riunirsi in un tubercolo al margine ombelicale. La linea lobale, alquanto complessa si presenta costituita da un lobo laterale ampio e da selle laterali ampie e frastagliate. Gli elementi esterni non sono visibili perchè l'esemplare è inglobato nella rocca (figg. 2 e 3).

Il fianco dell'ammonite poggiante nella parte superiore dello strato si presenta disciolto e i suoi limiti con la roccia sono molto labili e mal definiti. A causa di fenomeni di dissoluzione secondaria non sono visibili i giri interni.

Il guscio del fossile, conservato nella parte con cui poggiava sulla superficie di strato, si presenta parzialmente glauconitizzato.

Per mettere in evidenza la linea lobale è stato necessario disciogliere con HCl il guscio.

Il Calloviano è ampiamente rappresentato da ricche faune nei giacimenti che si trovano al limite meridionale delle Alpi francesi (Parona 1885) ed anche nella regione del Giura.

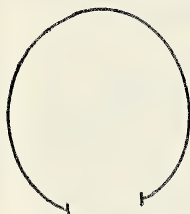


Fig. 2. — Sezione del giro di *Erymnoceras* sp. × 1.

In Italia esso è poco fossilifero ed in genere sovrasta un Batoniano ricco di fossili. Nell'Italia peninsulare non è segnalato mentre è ben rappresentato in Sicilia.

Floridia (1931) ha descritto una fauna appartenente al Calloviano inferiore; successivamente Arkell (1956) dà l'elenco di am-



Fig. 3. — Linea lobale di *Erymnoceras* sp. × 1.

moniti provenienti da due livelli distinti, di cui uno Calloviano inferiore un altro Calloviano medio.

Gemmellaro (1872-82) ha descritto gli ammoniti degli orizzonti condensati di Rocca che Para.

I ritrovamenti di ammoniti Calloviane nell'Appennino centrale mostrano come sia sempre presente il Calloviano medio fossilifero contro un Calloviano inferiore e superiore non fossilifero.

Canavari (1880) parla di un *Perisphinctes patina* (Neum.) men-

tre Bonarelli parla di *Reineckia revilei* Parona e Bon. provenienti dal Furlo, tutte e due le specie indicherebbero per l'Appennino centrale la presenza del Calloviano medio. *I. patina* è infatti tipico della zona a *Cosmoceras jason* del Calloviano medio basale di cui definisce una sottozona; *Reineckia* è tipico delle zone a *C. jason* (sottozone a *patina*, a *medea* ed a *jason*) e *Erymnoceras coronatum*.

In conclusione nell'Appennino centrale risulta documentata la presenza del Calloviano medio fossilifero; il Calloviano inferiore è forse presente nella formazione a *Bositra buchi* (*Posidonia alpina Auett*). Sopra il Calloviano vi è il complesso degli Scisti ad Aptici di età decisamente oxfordiana.

LAVORI CONSULTATI

Arkell W. J. - 1956, *Jurassic geology of the world*, Oliver e Boyd, 806 pagg., 46 tavv., Edimbourgh e London.

Bonarelli G. - 1896, *Sulla presenza del Calloviano nell'Appennino centrale*, Riv. Ital. Pal., vol. 2, pp. 85-88, Pavia.

Bonarelli G. - 1903, *Prospetto cronologico del Giura Italiano*, Boll. Soc. Geol. Ital. vol. 22, pp. 434-444, Roma.

Canavari M. - 1880, *La montagna di S. Vicino*, Boll. Com. Geol. Ital. n° .II, pp. 54-73, I tav., Roma.

Cariou E., Elmi S., Mangold C., Thierry J. & Tintant H. - 1967, *La succession des faunes dans le Callovien Francais. Essai de correlation a l'echelle de la zone.* Paraeprint 2em Colloque international du Jurassique, Luxembourg.

Colacicchi R., Pialli G. - 1967, *Dati a conferma di una lacuna dovuta ad emersione nel giurese di M. Cucco (Appennino umbro)*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 86, pp. 179-182, Roma.

1969, *Relationship between some peculiar features of jurassic sedimentation and peleogeography in the umbro-marchigiano basin (Central Italy)*, Preprint of Medit. Jurass. Coll., Budapest.

Holder H. - 1966, *Der jura*, B. 4, Handbuch der stratigraphischen Geologie, pp. 603 Stuttgart.

Sturani C. - 1967, *Reflexion sur les facies lumachelliques du dogger mesogéen (Lumachelle a Posidonia alpina Auctt.)*. Boll. Soc. Geol. It. 86, pp. 445-467, 6 figg., Roma.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 23-48, 20 figg., 8 tavv.

Sedimentologia dei « Calcari listati » del Cretacico inferiore del Monte Camposauro (Appennino Campano) (*)

Nota della Dott.ssa LUCIA SIMONE (**)
presentata dai soci B. D'ARGENIO e F. IPPOLITO

(Tornata del 29 gennaio 1971)

Riassunto. — È stato eseguito lo studio sedimentologico di alcuni calcari del Cretacico inferiore affioranti nel Monte Camposauro (Appennino Campano).

Questi calcari sono diffusi dalla parte alta del Giurassico superiore al Cretacico inferiore della Piattaforma Carbonatica sud-appenninica e spesso mostrano una chiara evidenza di processi di disseccamento molto diffusi (« calcari listati »).

È stata effettuata una campionatura molto dettagliata di circa 30 m della successione ai fini di studiare i meccanismi di deposizione del sedimento, costituito essenzialmente da calcareniti oolitiche ed a *pellets* con abbondante spatite a cui si associano, in alcuni livelli, calcareniti onco, pel-micritiche con spatite.

Una alternanza ritmica di differenti caratteri deposizionali mette in evidenza variazioni ambientali di energia e batimetria da un regime sublittorale ad uno sopralittorale.

Si è supposto che l'ambiente sedimentario fosse la parte bassa di una piana littorale in cui le migrazioni laterali dei canali di marea producevano l'alternarsi di sedimenti carbonatici da sublittorali a sopralittorali.

Summary. — A sedimentologic study of some lower Cretaceous limestones cropping out in the Monte Camposauro (Campanian Apennines) has been carried out. These limestones are spread in the uppermost Jurassic-lower Cretaceous of the Southern Apennines Carbonate Platforms and often show clear evidence of very diffused dessication processes (« Calcari listati »).

A very detailed sampling of about 30 m of the sequence has been studied in order to investigate on the depositional mechanisms of the sediments, formed mainly by oolitic and pellettoid limestones, in which the micrite content is very poor.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. nell'ambito del programma di ricerche sedimentologiche sui carbonati in facies di « Calcare Massiccio » condotto dagli Istituti di Geologia delle Università di Napoli, Firenze, Perugia, e dall'Istituto di Mineralogia dell'Università di Firenze.

(**) Istituto di Geologia dell'Università di Napoli, Laboratorio rocce carbonatiche, Largo San Marcellino 10, 80138 Napoli.

A rhytmic alternation of different depositional characters evidentiate energy and batymetry environmental variation from the upper sublittoral to the supralittoral regime. It is supposed that the sedimentary environment was the lower part of a tidal flat area in which a lateral wandering of tidal channels allowed the alternating depositional of sublittoral to supralittoral carbonate sediments.

1. - Introduzione.

Il M. Camposauro costituisce con i rilievi del vicino Taburno un unico gruppo, il Taburno-Camposauro, posto a sud del Matese, dal quale è separato dall'ampia valle del fiume Calore.

I terreni mesozoici che ne costituiscono l'ossatura appartengono ad una delle principali unità paleogeografiche della geosinclinale appenninica, la *piattaforma carbonatica abruzzese - campana* o *piattaforma sud appenninica esterna* (D'Argenio e Scandone, 1970).

La successione mesozoica affiorante al Camposauro (D'Argenio, 1967) è continua dal Lias al Cretacico inferiore. Il Giurassico è rappresentato prevalentemente da areniti e ruditi intramicritiche e biomicritiche a cui seguono areniti e ruditi intraclastiche e bioclastiche con cemento spatico; il Lias medio rappresenta il termine più basso affiorante. Il Cretacico inferiore è presente con spessori di almeno 350 m e con litofacies relativamente omogenee, che vanno differenziandosi nella parte superiore della successione (Aptiano - Albiano), per la presenza di litotipi particolari non strettamente eteropici, costituenti il « livello ad Orbitoline » ed i « calcari listati », oggetto di questo lavoro.

I litotipi del Cretacico inferiore sono raggruppabili in micriti e biomicriti, presenti a più riprese nella successione, soprattutto nella sua parte più alta, e ruditi intramicritiche, biomicritiche ed oncomicritiche con spatite.

Alla fine del Cretacico inferiore nella piattaforma appenninica esterna si verifica una estesa emersione. Ne sono testimonianza le condizioni di maggior isolamento in cui vengono a trovarsi ampie zone di retroscogliera con formazione di numerose aree euxiniche (calcari ad ittioliti) di tipo più strettamente lagunare (marne verdi del livello ad Orbitoline) con presumibili, concomitanti, ipoalinità locali.

Segue una lacuna stratigrafica in corrispondenza del Cenomaniano, e forse di parte dell'Albiano e del Turoniano; il Camposauro rimane quindi in emersione per buona parte del Cretacico medio, e tale emersione è testimoniata da accumuli irregolari, generalmente stratiformi, di brecce con locali, rari addensamenti di materiali bauxitici.

Il Cretacico superiore trasgredisce sui terreni ora ricordati con sedimenti che raggiungono uno spessore superiore a 100 m. Le litofacies che lo caratterizzano sono costituite da calcari a rudiste.

La sedimentazione, durante tutto il Senoniano, non è continua, infatti una regressione pre-Maastrichtiana porta tale area in condizioni di continentalità, che preludono alla più prolungata emersione paleo-

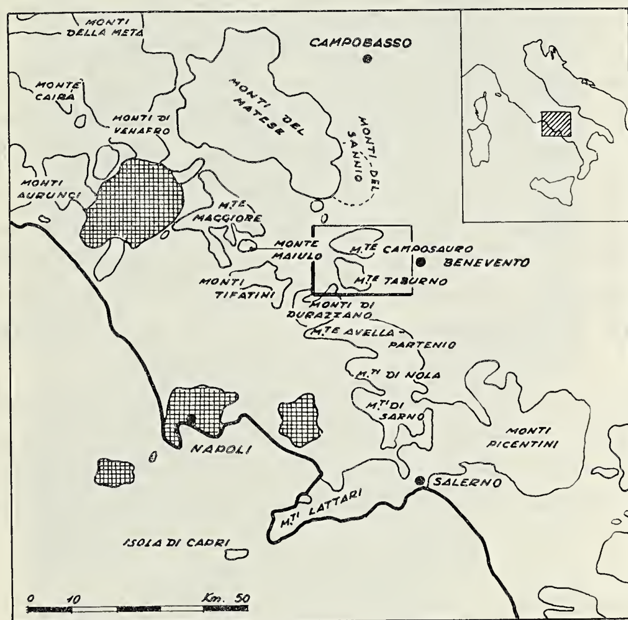


Fig. 1. — Ubicazione della successione studiata.

genica; durante questo intervallo si sviluppano nei sedimenti del Cretacico superiore estesi fenomeni carsici poi completamente « fossilizzati » (« Marmi di Vitulano » superiori).

Durante il Maastrichtiano, segue una nuova ingressione i cui terreni sono rappresentati dai piccoli lembi di calcareniti ricristallizzate (« calcari cristallini »).

Sui terreni cretacei trasgredisce il Miocene, che talora riempie filoni sedimentari e giunge fino entro il Giurassico.

Con la trasgressione miocenica inizia la fase di sprofondamento che porterà l'area in condizioni di profondità crescente (neritiche circalittorali e batiali) con sviluppo di facies terrigene che vengono troncate dall'arrivo di masse alloctone a cui seguono i principali fatti tetto-

genetici, tra la fine del Miocene ed il Pliocene superiore. I terreni di questo periodo chiudono la sedimentazione marina.

Come negli altri gruppi calcarei dell'Appennino centrale e meridionale, è possibile riconoscere nel Camposauro un succedersi di eventi tettonici (D'ARGENIO, 1967), legati a diversi momenti paleogeografici, che ci permettono di individuare una tettonica antica, mesozoica e cenozoica, con estesi sollevamenti accompagnati da faglie sinsedimentarie ed una tettonica più recente con fasi tettogenetiche nel Miocene superiore e fasi di sollevamento pliopleistoceniche.

L'intero Camposauro è suddiviso in blocchi monoclinali da faglie, generalmente dirette, con piano pressochè verticale o debolmente inclinato e con andamento approssimativo est-ovest. Questi blocchi costituiscono dorsali a loro volta smembrate da successive faglie ad andamento nord-sud. Il quadro tettonico regionale, comunque, fa ritenere che, mascherate dalle grandi coltri di brecce che ammantano i rilievi a nord, possano esistere più importanti superfici di scorrimento che portano il Camposauro a sovrapporsi tettonicamente ai sedimenti terrigeni antistanti.

Infatti uno studio delle facies affioranti nel Camposauro permette di localizzare tale successione nella parte centrale della piattaforma carbonatica esterna, in quell'area cioè con caratteri di laguna di retroscogliera distale che talora costituisce una vera zona littorale.

2. - CAMPIONATURA.

Nel M. Camposauro affiorano, all'altezza del Cretacico inferiore, circa 120 m di calcari detti « calcari listati » (D'ARGENIO, 1963) per la presenza di liste di calcite spatica, parallele alla stratificazione e ben evidenti per la dissoluzione differenziale sulle testate degli strati, il cui spessore varia da un minimo di 40 cm ad un massimo di 150 cm.

Gli strati sono ben esposti lungo la strada che da Vitulano porta al Campo; su tale affioramento è stata eseguita la campionatura, a partire dalla quota 950 s.l.m. per complessivi 30 metri.

3. - METODI DI STUDIO.

Sui campioni raccolti si sono effettuati tagli le cui superfici sono state studiate mediante pellicole all'acetato di cellulosa (*dry peels*)

osservati poi al microscopio e mediante un proiettore di profili (P.P. 500 Leitz); sui *peels* è stato condotto lo studio delle variazioni granulometriche, dei vari tipi di cavità e della natura del loro riempimento. Si è fatto uso inoltre di sezioni sottili per lo studio dei granuli componenti il sedimento e dei loro rapporti.



Fig. 2. — Calcarenite oolitica ed a *pellets* con abbondante spatite. Si notino le lamine individuate dalle variazioni granulometriche e, al centro, una cavità trapezomorfa con riempimento di calcite spatica (*lista*). (Da sez. sott. 2 ×).

Alcuni campioni contenenti oncoliti sono stati disciolti in HCl per verificare l'eventuale presenza nel residuo insolubile di filamenti algali (De Mejer, 1969) Dalla dissoluzione non si sono però ottenuti filamenti.

Si è però provato a colorare con un colorante tipico della protopectina il residuo insolubile ottenuto, si è allora ottenuta la colorazione di alcune pellicole e di piccole masse gelatinose, ciò conferma la presenza di sostanza organica (pectina, emicellulosa) negli ooidi esaminati.

4. - Analisi dei sedimenti.

I « calcari listati » presentano generalmente litofacies uniformi, costituie essenzialmente da calcareniti oolitiche ed a *pellets* con abbondante spatite, a cui si associano, in alcuni livelli, calcareniti onco, pelmicritiche con spatite.

Il sedimento è costituito da una associazione di granuli di varia natura le cui dimensioni variano da un minimo di 0,05 mm ad un massimo di 2 mm superando solo in rari casi tale diametro.

4.1 - *Granuli*. - Sono riconoscibili essenzialmente due classi di granuli che si differenziano sia per dimensioni che per caratteri.

(a) I granuli della prima classe, notevolmente più abbondanti, sono costituiti da ooidi di dimensioni variabili da 0,1 mm a 2 mm. La ricristallizzazione, talora intensa, ne maschera spesso la struttura, dando all'ooide una struttura fibroso-raggiata e rendendo le oncoliti più piccole difficilmente riconoscibili dalle grosse ooliti. Laddove la struttura originaria è conservata si riconoscono ooliti, formate da bande concentriche di calcite con tessitura fibroso-raggiata a cui si alternano sottili bande di calcite criptocristallina, il margine delle ooliti è generalmente ben netto ed è segnato da una banda scura terminale. Il nucleo è di solito costituito da grumi micritici scuri, (Tav. I, fig. 1), ma frequente è la presenza a nucleo delle ooliti di ammassi di *pellets*, di *lumps*, di foraminiferi arenacei, di piccoli frammenti di alghe (cfr. *Cayeuxia* sp.) o di intraclasti.

(a') Alle ooliti ora descritte, sono associati altri tipi di ooidi classificabili come ooliti superficiali, in cui, ad un nucleo di raggio superiore alla metà del raggio totale, si sovrappongono bande concentriche di tipo oolitico. (Tav. I, fig. 2, Tav. II, figg. 1, 2).

Il nucleo è costituito da frammenti di alghe (*Cayeuxia* sp.), da ammassi di piccole ooliti immerse in matrice micritica o da intraclasti. Il rivestimento oolitico può essere molto esiguo, limitandosi talora ad uno spessore pari ad un ottavo del raggio dell'intero ooide. Queste ooliti superficiali, con le oncoliti talora presenti, costituiscono gli ooidi di dimensioni maggiori che raggiungono i 2 mm e talora li superano.

(a'') Molto frequenti sono gli ooidi in cui le bande più esterne racchiudono frammenti di ooliti. Ooliti preesistenti frammentate hanno cioè fornito i nuclei per l'ulteriore processo di oolitizzazione. La strut-

tura di tali frammenti è del tutto simile a quella delle ooliti integre costituenti il sedimento ed a quella delle bande che li circondano, si tratta cioè di una alternanza di bande di calcite chiara a tessitura fibroso-raggiata con bande di calcite cripto-cristallina. Talora il frammento è a sua volta derivato da una oolite rigenerata che ha subito una o più ulteriori frammentazioni con vari stadi di oolitizzazione (Tav. III, fig. 1); analoghe strutture erano state descritte da Roda (1965) nei sedimenti coevi del M. Alpi, da lui attribuiti al Miocene.

Si ritrovano però frammisti a questi, frammenti di ooliti che non mostrano fenomeni di oolitizzazione posteriori alla rottura e del tutto simili ai nuclei delle ooliti rigenerate.

(a''') In associazione con le più abbondanti ooliti si ritrovano talora, in determinati livelli, ooidi di dimensioni maggiori, le cui bande concentriche mostrano chiare caratteristiche di lamine oncolitiche (Tav. III, fig. 2). Tali oncoliti, che secondo la classificazione di Rezak - Logan e Ginsburg (1964) possono definirsi di tipo SS-C, essendo costituite da lamine complete concentriche, hanno spesso a nucleo frammenti di *Cayeuxia* sp. o intraclasti.

(b) Un secondo tipo di granuli notevolmente abbondante anche se subordinato ai primi è rappresentato da elementi tondeggianti di dimensioni medie oscillanti intorno a 0,05 mm, costituiti da calcite scura finissima e privi di struttura interna (Tav. IV, fig. 1).

Si ritrovano frammisti agli ooidi di cui si è precedentemente detto, immersi in calcite spatica, ma talora costituiscono livelli a granulometria minore associati a micrite ed a piccoli intraclasti, dai quali, almeno negli individui di minori dimensioni, spesso non sono distinguibili.

L'aspetto tondeggiante, la mancanza di strutture interne, le dimensioni oscillanti da 0,03 mm a 0,08 mm e la uniformità dei diametri possono far classificare tali elementi come *pellets,* nell'ampia accezione di Leighton e Pendexter (1962), che danno a tale termine un significato essenzialmente descrittivo che non ne limita perciò l'uso ai soli coproliti di crostacei, molluschi o vermi. Nel termine sono quindi inclusi anche i piccoli intraclasti le cui dimensioni ridotte ed il cui arrotondamento non permettono un'ulteriore differenziazione.

4.2 - *Fossili.* - I fossili presenti nei calcari listati hanno scarsa importanza biostratigrafica.

Tra i macrofossili prevalgono i gasteropodi turricolati; tra i microfossili sono presenti miliolidi e textularidi che talora costituiscono il

nucleo di alcuni ooidi, ostracodi a carapace liscio e alghe attribuibili al genere *Cayeuxia* sp. che si rinvengono in individui arrotondati, talora a nucleo di ooliti superficiali o di oncoliti.

Quali prodotti dell'attività biocostruttiva di associazioni di *Cyanophyta* si riscontrano, oltre alle già citate oncoliti, lamine stromatolitiche; sono stromatoliti di tipo LLH (LOGAN, REZAK e GINSBURG, 1964) di spessore molto esiguo, raggiungendo al massimo i 2 mm di altezza.

4.3 - *Micrite.* - Nel sedimento è presente, subordinata alla spatite e solo in determinati livelli, della micrite che costituisce « letti » a granulometria fine entro cui sono immersi *pellets* ed intraclasti di dimensioni variabili da un minimo di 0,02 mm ad un massimo di 0,1 mm; nella parte sommitale tali livelli sono talora formati dalla sola micrite, entro cui si rinvengono gusci di ostracodi a carapace liscio.

Talvolta la micrite costituisce da sola il materiale intergranulare di un sedimento, formato da oncoliti e da frammenti arrotondati di *Cayeuxia* sp., che è presente solo in alcuni livelli. A questi sedimenti sono associate le rare e sottili lamine stromatolitiche.

4.4 - *Spatite.* - Nei « calcari listati » il materiale intergranulare è rappresentato generalmente da spatite, costituita da calcite chiara in cristalli ben sviluppati, nel cui mosaico è riscontrabile l'esistenza dei caratteri tipici della calcite di deposizione chimica (ortospatite) (Tav. V, figg. 1, 2).

I granuli hanno limiti netti e da essi si diparte una prima generazione di cristalli con asse ottico perpendicolare alla superficie di impianto.

Le dimensioni dei cristalli aumentano rapidamente dalla superficie degli ooidi verso il centro delle cavità intergranulari, le loro facce sono generalmente piane ed in concordanza con la *regola* di BATHURST (1964) vi si riscontrano numerose giunzioni triple con un angolo eguale a 180° (58%). (Tav. VI, figg. 1,2).

Difficile è verificare l'esistenza di tali condizioni laddove, per le dimensioni estremamente piccole degli elementi (*pellets*, intraclasti di dimensioni oscillanti intorno a 0,05 mm), gli spazi intergranulari non superano gli 0,02 mm.

Ma la limpidezza del mosaico cristallino e soprattutto l'esistenza di limiti ben netti nei granuli hanno fatto ritenere che anche in tal caso si tratti di ortospatite. (Tav. IV, fig. 2).

5. - Strutture sedimentarie.

Si considerano primarie le strutture direttamente connesse con l'ambiente sedimentario e con quello della diagenesi precoce; si considerano secondarie, invece, le strutture legate alle fasi diagenetiche e tettoniche posteriori.

5.1 - *Strutture primarie.* - Rientrano in questo primo gruppo la quasi totalità delle strutture riscontrate nel sedimento studiato, ma esse sono ancora distinguibili in strutture primarie sindeposizionali e strutture primarie postdeposizionali.

(a) *Strutture primarie sindeposizionali.* - Tra le strutture primarie sindeposizionali la più evidente nei campioni studiati è la gradazione ritmica del sedimento.

La distribuzione dei vari granuli è infatti tale da individuare, nell'ambito dello strato, lamine di spessore variabile (spessore medio cm 3), caratterizzate da gradazione generalmente diretta (la presenza di gradazione inversa è nettamente subordinata al primo caso). In tali lamine si ha un costante decrescere delle dimensioni dei granuli, anche se con ulteriori variazioni granulometriche nell'ambito della lamina stessa (Tav. VII, figg. 1, 2).

È generalmente nella zona limite tra tipi granulometrici diversi, laddove gli elementi più grossolani della lamina superiore sono a contatto con la parte micritica, o comunque a granulometria più fine, della lamina inferiore, che si impiantano le cavità lenticolari il cui riempimento di calcite spatica dà alla litofacies il suo caratteristico aspetto. (Tav. VIII, figg. 1, 2).

Gli spessori e le caratteristiche delle singole lamine sono variabili, mentre è costante l'assenza di micrite nelle parti basali e centrali della lamina, laddove gli ooidi di maggiori dimensioni sono immersi in calcite chiara a grossi cristalli, che è indubbiamente ortospatite.

Agli ooidi di diametro maggiore sono però talvolta associati elementi di taglia notevolmente più piccola (ooliti e soprattutto intraclasti) che divengono man mano più abbondanti verso l'alto della lamina, per il graduale ridursi delle dimensioni medie dei granuli.

In alcuni casi, nella parte più alta della lamina, compare della micrite che costituisce il materiale intergranulare prevalente di ooliti di dimensioni minori, *pellets*, ed intraclasti, ma che talvolta può costituire da sola letti che possono raggiungere lo spessore di 3-4 mm.

Logs petrografici della successione studiata

(figure 3 - 20)

I logs sono stati costruiti per ottenere un quadro analitico delle variazioni litologiche, attraverso la scomposizione del materiale studiato nei suoi elementi, in funzione dei tempi e delle modalità di deposizione.

Vengono illustrati i primi 18 dei 30 logs eseguiti, ciascuno dei quali rappresenta un intervallo di 5 cm., per ogni metro circa di una successione continua di 30 metri.

Nelle colonne 1 e 2 sono indicati in nero rispettivamente gli intervalli verticali occupati da granuli e da micrite, che costituiscono la componente sindeposizionale della roccia. Segue nella colonna 3 una curva granulometrica che mostra le variazioni ritmiche del sedimento.

La distribuzione dei granuli è, infatti, tale da individuare, nell'ambito degli strati, lamine caratterizzate da gradazione generalmente diretta. Gli spessori e le caratteristiche delle singole lamine sono variabili ma è costante l'assenza di micrite nelle loro parti centrali e basali, dove i granuli di maggiori dimensioni sono separati da ampie cavità intergranulari. Le interruzioni delle curve corrispondono a strutture postdeposizionali (cavità da disseccamento trapezomorfe) che, nel tratto in cui sono state eseguite le misure, interrompono la continuità del sedimento separando tra loro lamine precedentemente a contatto. La colonna 4 si riferisce alla presenza ed alle dimensioni delle cavità intergranulari. Le colonne successive dal numero 5 al nunumero 8 indicano gli spazi verticali occupati da strutture postdeposizionali, individuatesi nella loro quasi totalità nelle fasi della diagenesi precoce. In nero sono indicate: nella colonna 5 le cavità condromorfe, nella colonna 6 le cavità intergranulari allargate (bande a struttura vacuolare), nelle colonne 7 e 8 le cavità trapezomorfe rispettivamente di altezza inferiore e superiore ad un millimetro.

Dall'osservazione delle colonne 5, 6, 7, e 8, che si riferiscono a strutture postdeposizionali, si può notare come queste ultime siano dipendenti dai caratteri sindeposizionali del sedimento. Comparando infatti le colonne 1, 2, 3 e 4 (granuli, micrite, spazi intergranulari) con le colonne 5, 6, 7 e 8 si noterà che al sedimento micritico, o comunque a granulometria più fine, sono associate cavità da disseccamento riconducibili ai tipi condromorfi e trapezomorfi. Ciò non avviene nella parte basale delle lamine, dove i granuli, per le loro maggiori dimensioni, hanno reagito alla disidratazione con un allontanamento reciproco ed un conseguente ampliamento delle cavità intergranulari, originandosi così una fascia a struttura vacuolare.

È inoltre interessante notare come la brusca variazione della granulometria, al contatto fra la lamina sottostante a granulometria fine e la parte basale della lamina sovrastante a granulometria più grossolana, abbia facilitato durante il processo di disidratazione, l'impiantarsi lungo piani di distacco di cavità trapezomorfe di grandi dimensioni, colmate successivamente da calcite spatica (« liste »).

Nella colonna 9, infine, è indicata la presenza di sedimento interno (micrite) rappresentante il riempimento interno di alcune cavità da disseccamento.

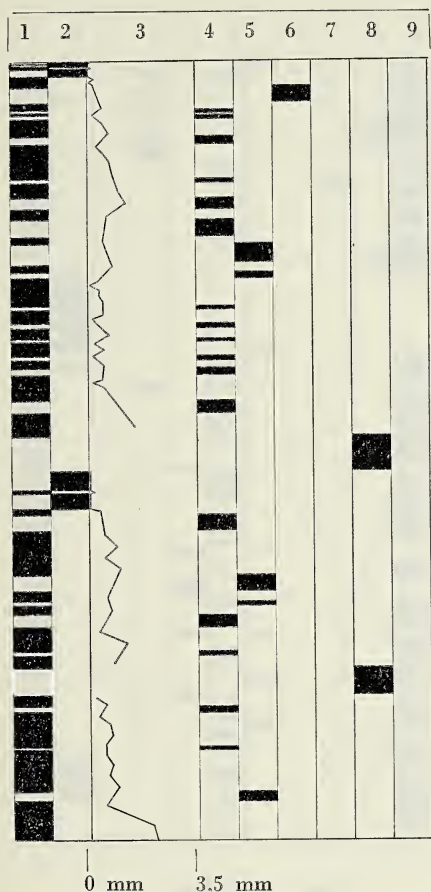


Fig. 3. — Vedi didasc. pag. 32.

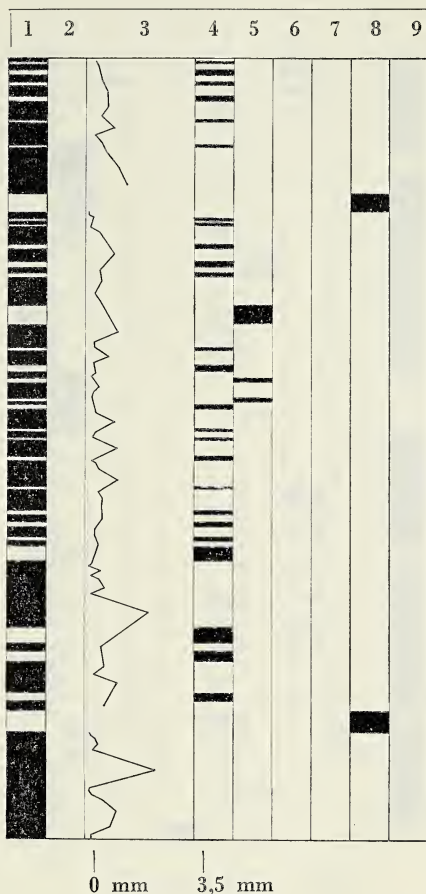


Fig. 4. — Vedi didasc. pag. 32.

Tra le strutture sindeposizionali organiche vanno ricordate le stromatoliti (strutture organico-sedimentarie). Le lamine stromatolitiche presenti sono però poco frequenti e di spessore esiguo, non superando mai i 2 mm.

(b) *Strutture primarie postdeposizionali.* - L'esistenza di strutture legate a fenomeni successivi alla deposizione è molto evidente nella successione studiata.

Sono riconoscibili soprattutto strutture legate alla diagenesi precoce e alle fasi diagenetiche più tardive. Talora tali strutture sovrapponendosi a quelle sindeposizionali ne alterano i caratteri o modificano quelle che erano le originarie caratteristiche del sedimento. È ciò che avviene

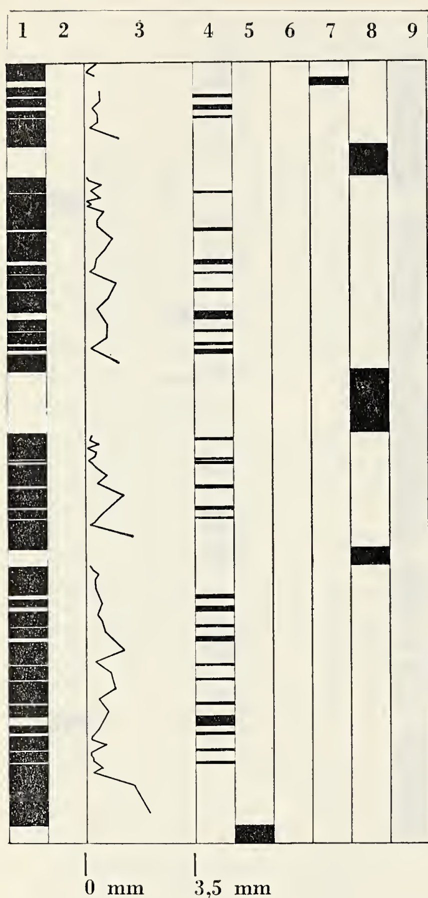


Fig. 5. — Vedi didasc. pag. 32.



Fig. 6. — Vedi didasc. pag. 32.

nella parte delle lamine in cui le ooliti sono circondate da aree di calcite spatica; le dimensioni dei granuli sono di regola inferiori a quelle delle cavità e ciò ha fatto escludere che queste siano di natura esclusivamente intergranulare. Probabilmente fenomeni di disidratazione hanno ampliato gli spazi intergranulari originari, dando al sedimento un grado di porosità più elevato di quello che gli spettava al momento della deposizione.

Legate anch'esse a fenomeni di disidratazione sono presenti in numero elevatissimo cavità di *disseccamento* che sono distinguibili in *cavità condromorfe e cavità trapezomorfe.* (D'Argenio, 1967). Entrambi i tipi di cavità sono disposti parallelamente ai piani di stratificazione; le ca-

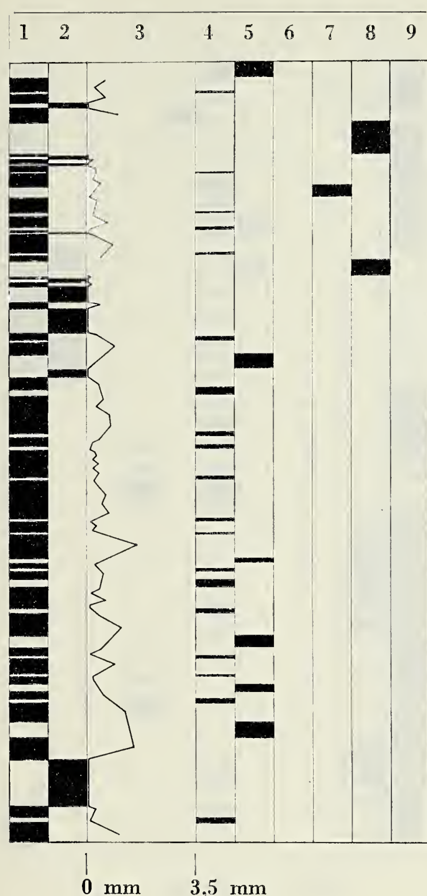


Fig. 7. — Vedi didasc. pag. 32.

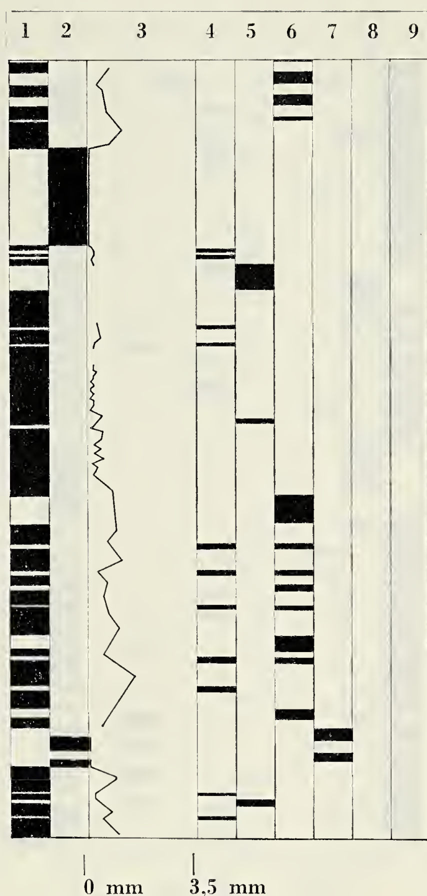


Fig. 8. — Vedi didasc. pag. 32.

vità condromorfe sono generalmente rappresentate da allineamenti di vacuoli subsferici di dimensioni variabili da alcuni decimi di millimetro a qualche millimetro, le cavità trapezomorfe, invece, hanno forma lenticolare e dimensioni variabili, in esse l'altezza può raggiungere e, raramente, superare i 4 mm. La lunghezza può essere notevole per cui gradualmente si può passare a quelle cavità lenticolari cui si è dato il nome di liste. Sono queste bande di spatite orizzontale, parallele alla stratificazione che possono raggiungere e, in alcuni casi, superare i 4 mm di spessore.

È significativo il ritrovare tali cavità sempre al passaggio tra la parte sommitale, micritica o comunque a granulometria inferiore della

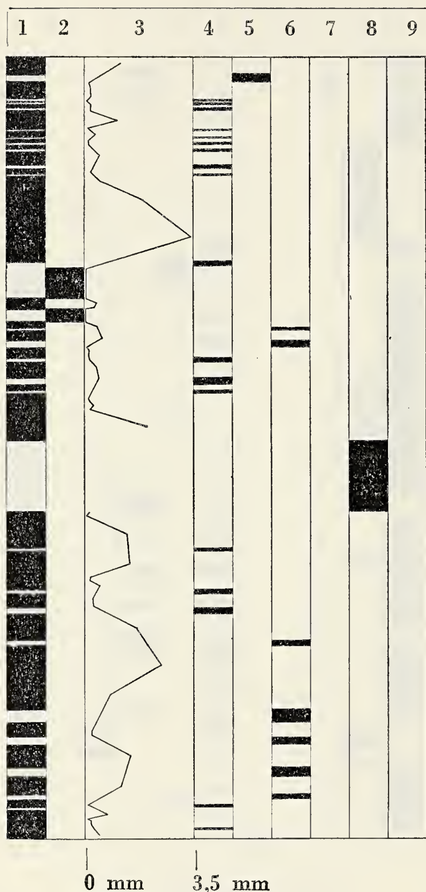


Fig. 9. — Vedi didasc. pag. 32.

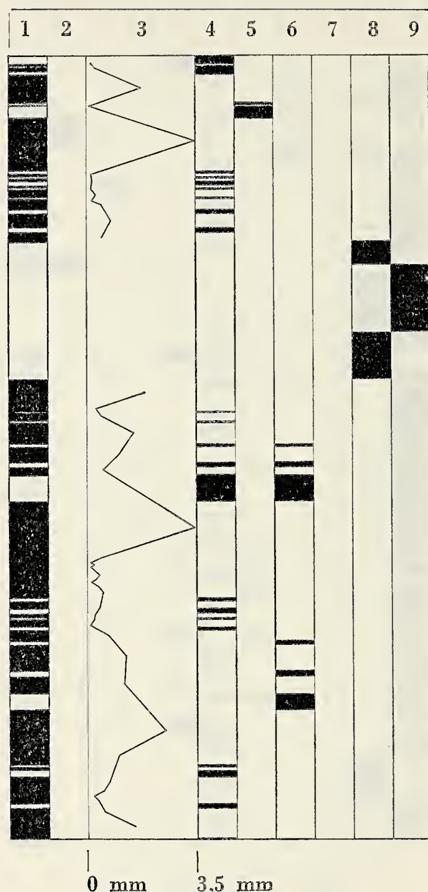


Fig. 10. — Vedi didasc. pag. 32.

lamina sottostante, e la parte basale a granulometria maggiore della lamina sovrastante. La formazione di tali cavità è favorita evidentemente dalla brusca variazione granulometrica, che facilita, durante il processo di disidratazione, l'impiantarsi di piani di distacco.

Le cavità trapezomorfe derivano da uno stadio più avanzato del processo di disidratazione e generalmente si originano dalla fusione di più cavità condromorfe. Un terzo tipo di cavità subverticali può collegare talvolta tra loro cavità trapezomorfe e condromorfe (cavità prismatiche).

Se nel sedimento a granulometria più fine e nei letti micritici, le cavità da disseccamento osservate sono facilmente riconducibili ai tipi

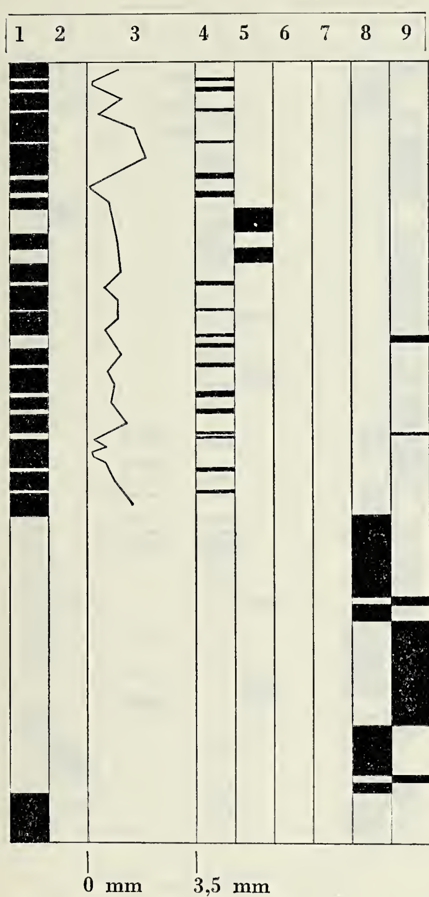


Fig. 11. — Vedi didasc. pag. 32.

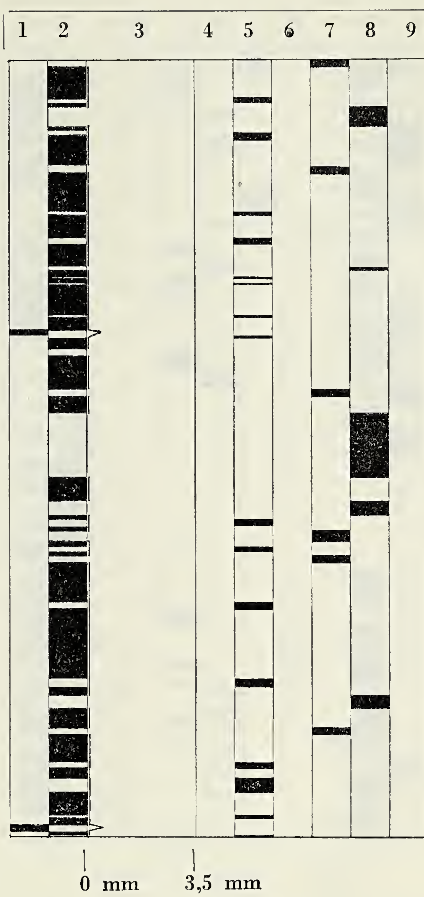


Fig. 12. — Vedi didasc. pag. 32.

ora descritti, ciò non avviene nella parte basale delle lamine, dove le dimensioni maggiori dei granuli sono tali che alla disidratazione essi reagiscono con un allontanamento reciproco e il conseguente ampliamento delle loro cavità intergranulari. Si originerà così una banda ad elevata porosità in cui i granuli sono separati da ampie cavità comunicanti tra loro in una tipica struttura vacuolare.

Questi fenomeni, legati ai primi stadi della diagenesi precoce, portano alla individuazione di ampie cavità entro cui si ha, durante la successiva cementazione, la formazione di mosaici calcitici di precipitazione chimica.

Strutture postdeposizionali sono anche quelle costituite da cavità secondarie nei gusci di molluschi.

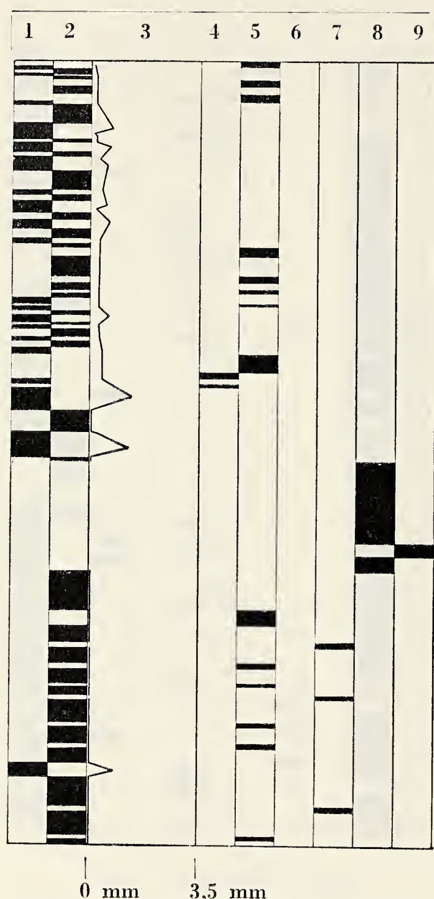


Fig. 13. — Vedi didasc. pag. 32.

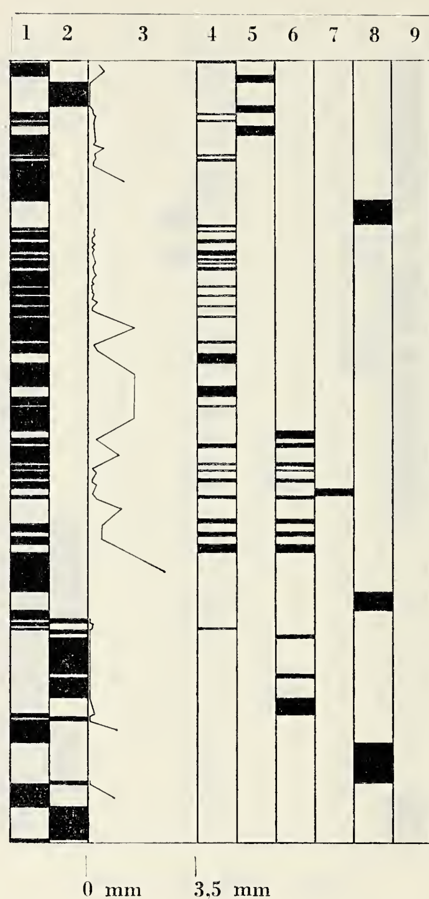


Fig. 14. — Vedi didasc. pag. 32.

I gasteropodi, infatti, che in determinati livelli sono abbondanti, sia integri che in frammenti, presentano costantemente la completa sostituzione dell'aragonite del guscio con calcite spatica. Non si tratta di una sostituzione per ricristallizzazione ma di un riempimento di cavità secondarie, dovute alla dissoluzione dell'aragonite originaria che costituiva i gusci, con ortospatite.

Come per i mosaici riempenti le cavità da disseccamento, ci si è serviti di alcuni criteri indicativi per il riconoscimento della calcite spatica di deposito chimico: aumento delle dimensioni dei cristalli dalle pareti verso il centro delle cavità, orientamento dell'asse ottico normalmente alle pareti ed alta frequenza di giunzioni triple con un angolo pari a 180°.

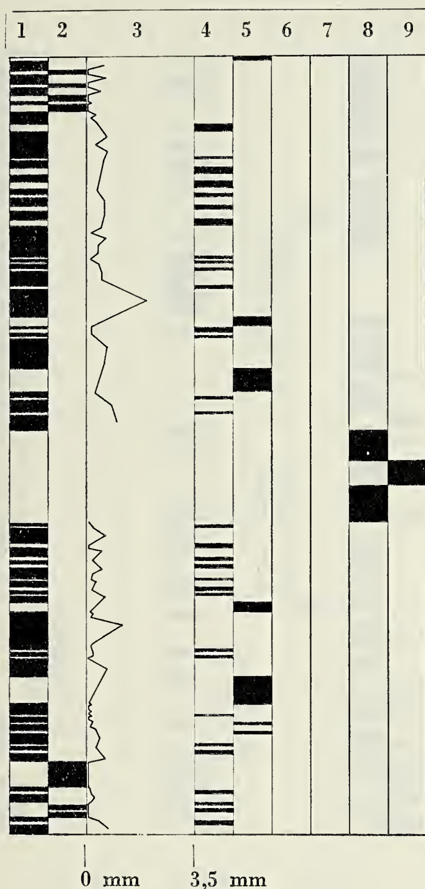


Fig. 15. — Vedi didasc. pag. 32.



Fig. 16. — Vedi didasc. pag. 32.

Si è infatti verificato, in conformità con la *regola* di BATHURST (1964), che nelle cavità secondarie da dissoluzione la percentuale di giunzioni triple con angolo pari a 180° è del 45%, con valori massimi nei cristalli euedrali e subedrali della parte centrale delle cavità. Tale percentuale è più elevata (55%) nei mosaici riempenti le cavità primarie dei gusci (cavità intragranulari).

La presenza di cavità secondarie nei gusci, dovute alla dissoluzione dell'aragonite, è una prova che il sedimento è venuto a contatto con acque dolci o comunque a salinità molto bassa; è in tali condizioni infatti, che l'aragonite, stabile in ambiente marino, tende a disciogliersi.

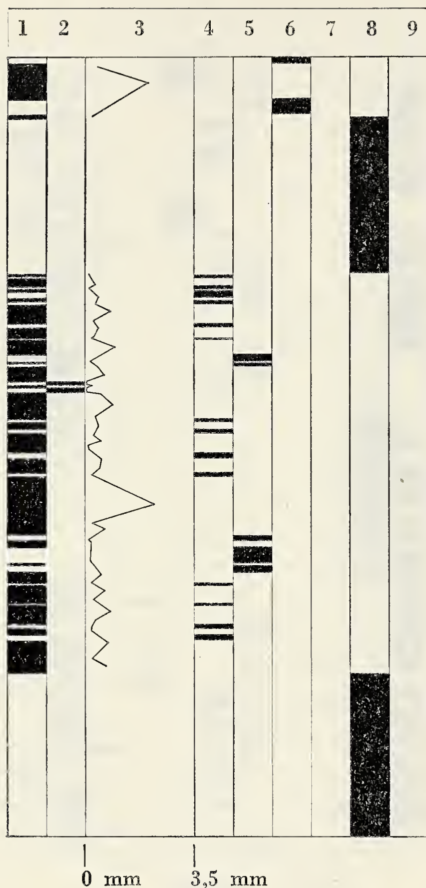


Fig. 17. — Vedi didasc. pag. 32.

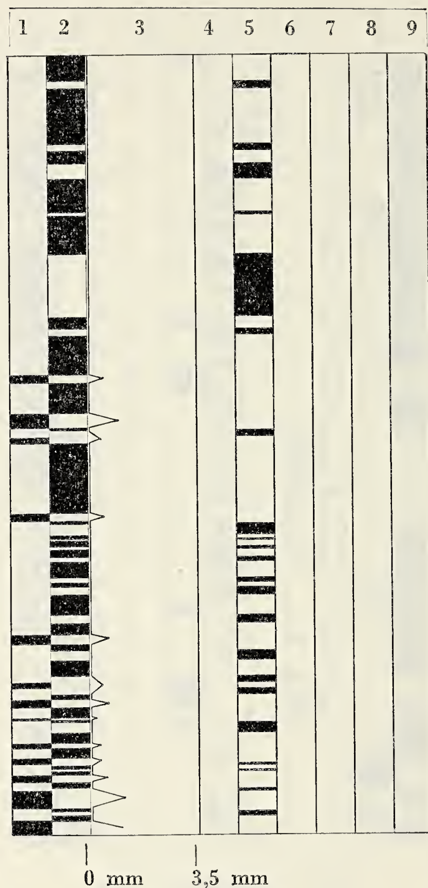


Fig. 18. — Vedi didasc. pag. 32.

5.2 - *Strutture secondarie.* - Più limitata è nella serie studiata la presenza di strutture secondarie, che traggono origine dai processi fisici e chimici della diagenesi (*strutture diagenetiche*) o da fenomeni tettonici.

(a) Le più frequenti strutture secondarie diagenetiche sono costituite dal riempimento delle numerose cavità da disseccamento presenti nel sedimento di cui si è già detto nel paragrafo precedente.

Il riempimento di tali cavità è generalmente complesso, costituito da più generazioni di spatite dapprima torbida e man mano sempre più limpida verso l'interno della cavità. Le generazioni di spatite sono almeno due di cui la prima tappezza con piccoli cristalli anedrali o

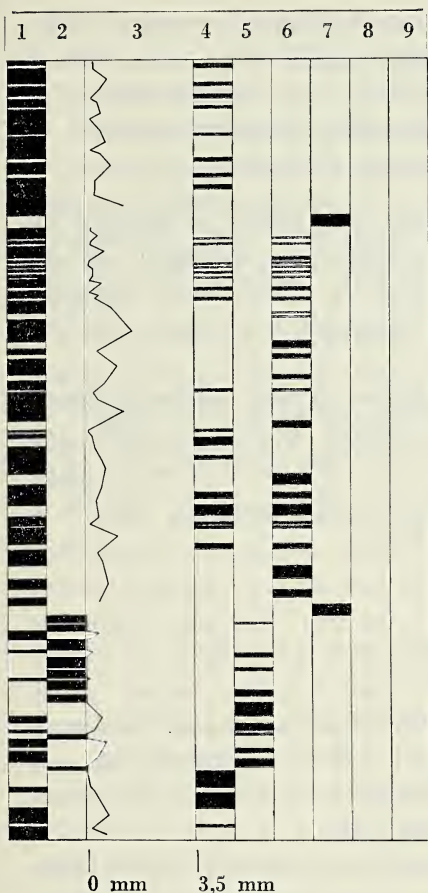


Fig. 19. — Vedi didasc. pag. 32.

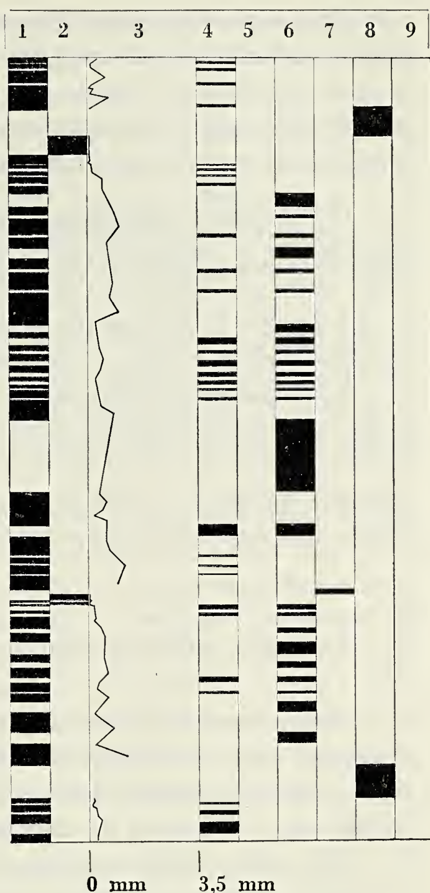


Fig. 20. — Vedi didasc. pag. 32.

subedrali, generalmente torbidi, le pareti della cavità (*cemento di incrostazione*), ad essi segue una seconda generazione di cristalli con asse ottico perpendicolare alla superficie di crescita (*cristalli a palizzata*); questi cristalli limpidi, euedrali, possono già occludere interamente la cavità. Può però essere presente una terza generazione di cristalli subedrali che colma, laddove ancora era presente, lo spazio residuo. Oltre all'aumento centripeto delle dimensioni dei cristalli sono stati notati, con una percentuale pari al 55%, esempi di giunzioni triple con un angolo pari a 180° (Bathurst, 1964).

Alla spatite riempente le cavità si associa talvolta un riempimento di tipo meccanico che può alternarsi alle varie generazioni di spatite e/o costituire il colmamento finale della cavità.

Tale sedimento interno è generalmente costituito da micrite e, nelle cavità trapezomorfe di maggiori dimensioni (liste > 4 mm), esso è sempre posteriore ad almeno una generazione di spatite che incrosta le pareti della cavità. In esso sono riconoscibili successivi momenti di riempimento messi in evidenza dalla diversità del sedimento.

(b) Strutture diagenetiche secondarie sono inoltre le superfici stilolitiche che si osservano nei campioni studiati, con frequenza non elevata; sono generalmente definibili, secondo la classificazione geometrica del TRURNIT (1967) come « stiloliti orizzontali di 3ª classe » con picchi secondari di I° tipo, 1° ordine.

L'impiantarsi di tali piani di dissoluzione avviene indifferentemente nelle zone con sedimento oolitico in cemento spatico, in quelle con matrice prevalente, nei livelli micritici o, talvolta, nell'ambito del riempimento spatico di cavità di disseccamento, interessando i cristalli di calcite che appaiono compenetrati tra loro.

6. - Ambiente sedimentario ed ambiente diagenetico.

Nella successione studiata è caratteristico l'alternarsi ritmico di sedimenti con caratteristiche deposizionali diverse; nell'ambito di una stessa lamina si assiste al graduale passaggio da sedimenti ad elevata turbolenza a sedimenti di ambiente tranquillo.

Alle ooliti, infatti, costituenti un sedimento tipico di un ambiente ad elevata energia, succedono e talora si associano *pellets*, intraclasti, botroidi, caratteristici di ambienti ad energia più bassa.

Il sedimento da merocollesico, cioè con spazi non completamente occlusi, diviene sempre più povero in spazi intergranulari ed alla ortospatite intergranulare si associa prima, per poi sostituirsi, la micrite, che diviene sempre più abbondante fino a costituire da sola sottili livelli con ostracodi a carapace liscio.

L'alternarsi ed il ripetersi di condizioni ambientali tanto diverse fa escludere l'appartenenza del sedimento ad un ambiente le cui condizioni di tranquillità o di turbolenza siano costanti.

L'ambiente di deposizione deve perciò essere localizzato in un'area compresa tra ambienti in cui la normale turbolenza sia interrotta da periodi di relativa tranquillità o viceversa ambienti normalmente calmi, turbati saltuariamente da periodi di turbolenza. È evidente che i due ambienti non sono distinguibili nettamente ma sfumano l'uno

nell'altro, per passaggi graduali; è appunto una di tali zone intermedie quella in cui, probabilmente, può situarsi l'ambiente di sedimentazione di questi depositi.

Tali condizioni in ambienti di retroscogliera si possono verificare in prossimità di canali di marea; avvalora tale tesi la presenza di una sezione lenticolare di canale di marea (D'Argenio, 1967), che era osservabile nel taglio della strada che da Vitulano porta al Campo e ora non più visibile a causa degli ulteriori lavori di ampliamento della sede stradale.

Shinn, Lloyd e Ginsburg (1969) hanno descritto in particolare la sedimentazione delle piane littorali del margine nord-occidentale dell'isola di Andros nelle Bahamas. Questo modello sedimentario ci sembra si adatti molto bene alle considerazioni suggerite dallo studio dei calcari listati.

Se si considera, infatti, l'area circostante i principali canali si può individuare, al margine esterno della fascia littorale (Tidal flat complex), l'esistenza di zone protette, interposte tra canali secondari e relativamente tranquille che solo saltuariamente vengono interessate da periodi di turbolenza tali da modificare l'abituale sedimentazione: tempeste, uragani, etc. Tali zone, caratterizzate da sedimenti ricchi in micrite con faune di ambiente calmo, passano gradualmente, con l'aumentare della frequenza e della intensità degli apporti ad alta energia, a zone in cui la turbolenza ambientale è saltuariamente prevalente, per l'influenza, anche se attutita, che esercitano su di esse le acque ad elevata energia provenienti dai delta di marea, con apporto notevole di ooliti (tipico prodotto di zone marginali ad alta energia ambientale).

Se la localizzazione dei sedimenti studiati in un'area di transizione spiega la coesistenza di elementi granulari di significato ambientale tanto diverso, come ooliti, talora anche in frammenti, oncoliti, *pellets* e micrite, non dà una valida spiegazione della gradazione generalmente diretta, ma talvolta anche inversa, che si riscontra nelle singole lamine. Il deposito di ooliti, infatti, derivando da un accumulo « rapido » non dovrebbe presentare la gradazione tipica dei sedimenti depositatisi per decantazione.

Si ritiene che tale variazione granulometrica sia funzione della distanza esistente tra il luogo di deposito ed il margine del canale; quanto più tale distanza sarà ridotta, tanto più le dimensioni dei granuli presenti cresceranno e le caratteristiche ambientali si sposteranno da quelle tipiche di un ambiente relativamente tranquillo a quelle tipiche di un ambiente saltuariamente turbolento.

Le variazioni granulometriche possono perciò essere in stretto rapporto con le migrazioni dei meandri dei canali di marea e la ritmicità di tali variazioni può ricollegarsi al periodico, improvviso, ripristinarsi delle condizioni precedenti andatesi lentamente modificando.

Il graduale allontanamento del canale dall'area di deposito spiega infatti la gradazione diretta con il concomitante instaurarsi di un'area a minore energia ambientale; allorquando il ripristino delle condizioni iniziali non è improvviso ma lento e graduale si avrà il caso, generalmente meno frequente, di gradazioni inverse.

In conclusione si ritiene che l'ambiente di deposizione del sedimento studiato possa essere la parte esterna di una zona littorale in cui le variabili condizioni di turbolenza erano legate al periodico divagare dei canali di marea.

La presenza nel sedimento di evidenti fenomeni di disidratazione indica il periodico alternarsi in questa zona dell'ambiente sublittorale con l'ambiente littorale-sopralittorale in cui il sedimento veniva precocemente diagenizzato.

BIBLIOGRAFIA

Bathurst R. G. C., 1959 - *The cavernous structure of some Mississipian stromatactis reef in Lancashire, England.* Journ. of Geol., 1964.

Bathurst R. G. C., 1964 - *The replacement of Aragonite by Calcite in the Molluscan Shell Wall.* In Imbrie e Newill N. Approaches to Paleocology. Wiley and Sons., New York.

Bathurst R. G. C., 1966 - *Oolitic films on low energy carbonate sand grains, Bimini Lagoon Bahamas.* Marine geology, **5**, n. 2 (1967), pp. 89-109.

Bosellini A., 1964 - *Sul significato genetico ed ambientale di alcuni tipi di rocce calcaree in base alle più recenti classificazioni.* Mem. Museo Storia Nat. V. Trid., **15** (2), pp. 1-58, figg. 6, tavv. 8.

Carozzi A. V., 1957 - *Contribution à l'étude des propiétés géometriques des oolithes. L'example du Grand Lac Salé, Utah, USA.* Bull. Inst. Nat. Génevois, **58**, pp. 1-52 figg. 27.

Carozzi A. V., 1960 - *Microscopic Sedimentary Petrography.* John Wiley e Sohns, New York, pp. 485.

Carozzi A.V., 1961 a - *Oolithes remanuées, brisées et régénérées dans le Mississipien des chaîne frontales, Alberta Central, Canada.* Archives des Sciences, **14** (2), pp. 281-296, figg. 8.

Carozzi A. V., 1961 b - *Distorted oolites and pseudoolites.* Journ. Sed. Petrology, **31** (2), pp. 262-274, figg. 13.

Choquette P. W. & Pray L., 1970 - *Geologic nomenclature and classification of porosity in sedimentary carbonates.* Bull. Am. Ass. Pet. Geol., **54** (2), pp. 207 - 250; figg. 13, tabb. 3.

D'Argenio B., 1963 - *Lineamenti tettonici del gruppo del Taburno-Camposauro (Appennino Campano).* Atti Acc. Pontaniana, **13**, Napoli.

D'Argenio B., 1966 - *Le facies littorali mesozoiche nell'Appennino meridionale.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, **75**, pp. 497-550, figg. 21, tabb. 5, tavv. 3.

D'Argenio B., 1966 b - *Stromatoliti triassiche della Calabria settentrionale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **75**.

D'Argenio B., 1967 - *Geologia del gruppo del Taburno-Camposauro (Appennino Campano).* Atti Acc. Sc. Fis. Mat., **6**, s. 3, n. 2, pp. 35-218, figg. 39, tavv. 19, Carta geol. e schema strut. e tavv. 3 f.t.

De Meijer J. J., 1969 - *Fossil non-calcareous algae from insoluble residues of algal limestones.* Leidse Geol. Medelingen, **44**, pp. 235-263.

De Vries Klein G., 1965 - *Dynamic significance of primary structures in the middle Jurassic great oolite series, southern England.* Soc. of Economic Paleont. and Mineral., spec. Pubbl. n. 12, Tulsa Oklahoma, USA.

Di Girolamo P., 1968 - *Contributo allo studio dei mosaici calcitici riempienti le cavità della diagenesi precoce di alcune rocce carbonatiche cretaciche dell'Appennino meridionale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **77**.

Folk R. L., 1963 - *Some aspects of recrystallization in anciet limestones.* In: Pray L.C.

& Murray R. C., *Dolomitization and limestones diagenesis.* S.E.P.M.A. Spec. Pubbl. **13**.

Freeman T., 1962 - *Quiet water oolites from laguna madre, Texas.* Journ. Sed. Petr., **32**, n. 3, pp. 475-483, figg. 10.

Friedman G. M., 1964 - *Eearly diagenesis and lithification in carbonate Sediments.* Journ. Sed., Pet., **34**.

Friedman G. M., 1965 - *Terminology of cristallization Textures and Fabrics in sedimentary rocks.* Journ. Sed. Pet., **35**.

Ginsburg R. N., 1956 - *Environmental relationships of grain size and constituent particles in some South Florida Carbonate sediments.* A.A.P.G., Bull. **40**, (10).

Ginsburg R. N., 1957 - *Early diagenesis and lithification of shallow water carbonate sediments of South Florida.* In: Le Blanc J., Breeding J. G., Regional aspects of carbonate deposition. S.E.P.M.A. Spec. Pubbl., n. 5.

Illing L. .V., 1954 - *Bhaman calcareous sands.* Bull. Am. Ass. Petr. Geol., **38**, (1), pp. 1-95, figg. 13, tabb. 7, tavv. 9.

Leighton M. W. & Pendexter C., 1962 - *Carbonate rock types, in Classification of carbonate rocks.* Memoir n. 1, Am. Ass. Petr. Geol., pp. 33-61, figg. 3, tavv. 9 appendix A & B.

Logan B. W., Rezak R., Ginsburg R. N., 1964 - *Classification and environmental significange of algal stromatolites.* Journ. of Geol., **72** (1).

Purdy E. G., 1963 - *Recent Calcium Carbonate Facies of the Great Bahama Bank.* 1°: *Petrography and reaction groups.* Journ. of Geol., **71**, n. 3; 2°: *Sedimentary facies.* Id. id., **71**, n° 4.

Purdy E. G. & Imbrie J., 1964 - *Carbonate sediments of Great Bahama Bank.* Geol. Soc. of America, Guide-book field trip, Convention Miami, Florida.

Roda C., 1965 - *Livelli a struttura grumosa e livelli ad ooliti rotte e rigenerate nel calcare miocenico del M. Alpi (Potenza).* Geol. Romana, **4**, pp. 181-220, figg. 26, tavv. **8**.

Shinn E. A., Lloyd R. M. e Ginsburg R. N., 1969 - *Anatomy of a modern carbonate tital-flat, Andros Island, Bahamas.* Journ. Sed. Pet., **39** (3), pp. 1202-1228.

Trurnit P., 1967 - *Morphologie und entstehung von Druck-losungserscheinungen wahrend der Diagenese.* Ungedr. diss., 498 s., Heidelberg.

Wolf K. H., 1965 a - *Littoral environment indicate by open-space structures in algal limestones.* Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **1**, n. 3.

TAVOLA I.

Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Fig. 1. — Calcarenite oolitica ed a *pellets* con abbondante spatite. Ooliti ed intraclasti in cemento spatico, al centro è visibile una oolite avente come nucleo un grumo micritico. (da sez. sott. a nicols incrociati 45 ×).

Fig. 2. — Calcarenite oolitica ed a *pellets* con abbondante spatite. Oolite superficiale il cui nucleo è costituito da un grumo micritico. (da sez. sott. a nicols incrociati 45 ×).


1


2

TAVOLA II.

Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Fig. 1. — Calcarenite oolitica con abbondante spatite. Foraminifero a nucleo di una oolite superficiale. (da sez. sott. a nicols incrociati 100 ×).

Fig. 2. — Calcarenite oolitica con abbondante spatite. Frammento di *Cayeuxia* sp. a nucleo di una oolite che ha subito una fase di rottura ed una successiva fase di oolitizzazione. (da sez. sott. a nicols incrociati 45 ×).



1



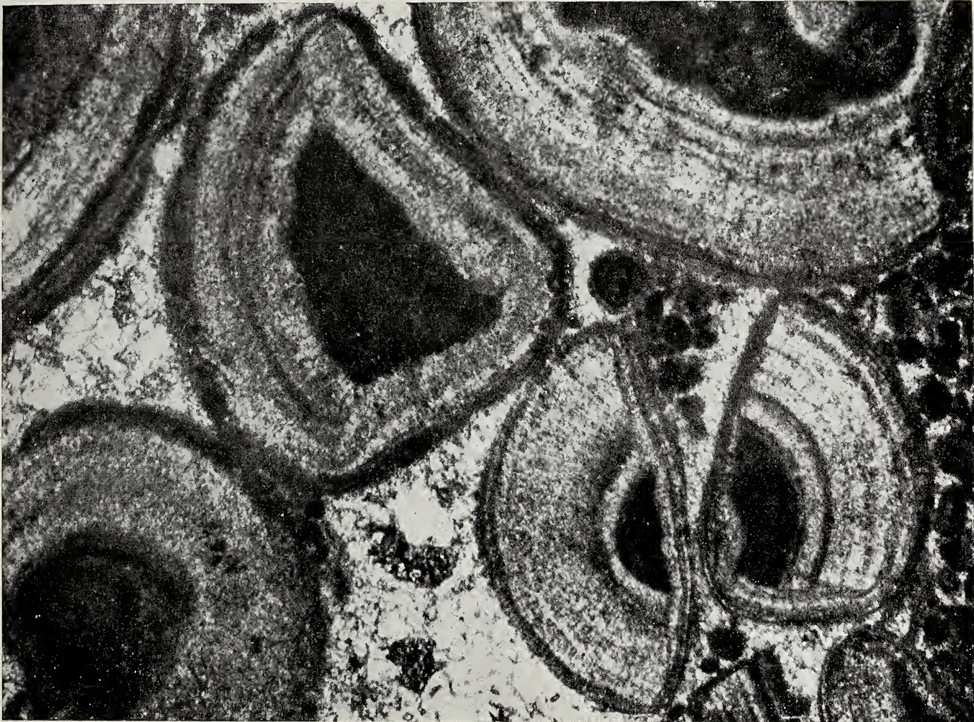
2

TAVOLA III.

Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Fig. 1. — Calcarenite oo, intra-clastica con abbondante spatite. Ooliti che hanno subito una o più fasi di rottura e successive fasi di oolitizzazione associate ad intraclasti in cemento spatico. (da sez. sott. a nicols incrociati 45 ×).

Fig. 2. — Calcarenite oncolitica con spatite. Oncoliti a struttura SS-C ed intraclasti in cemento spatico. (da sez. sott. a nicols incrociati 45 ×).


1

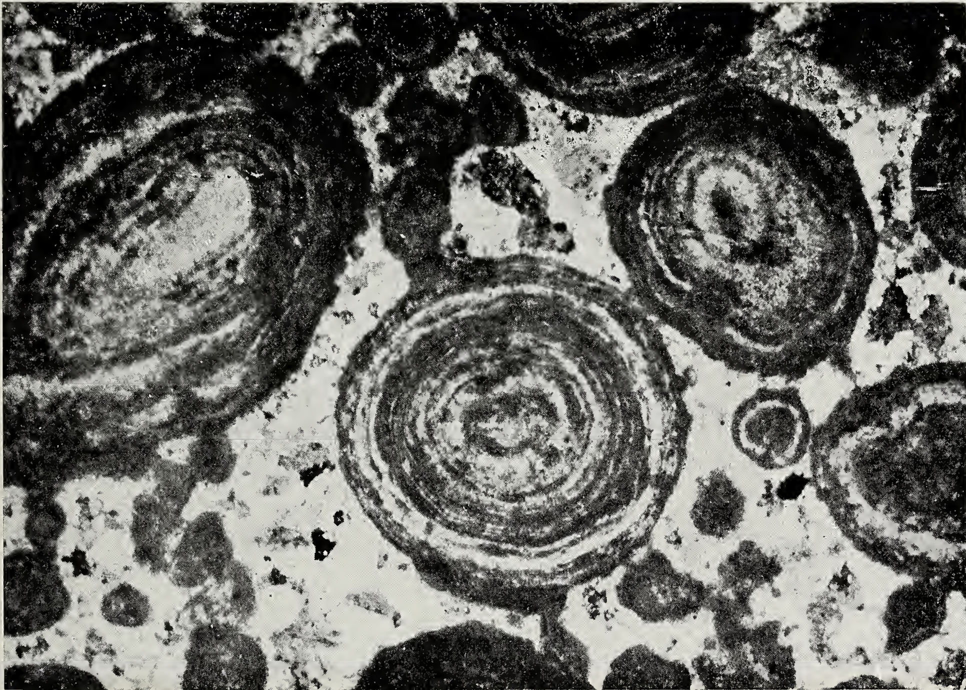

2

TAVOLA IV.

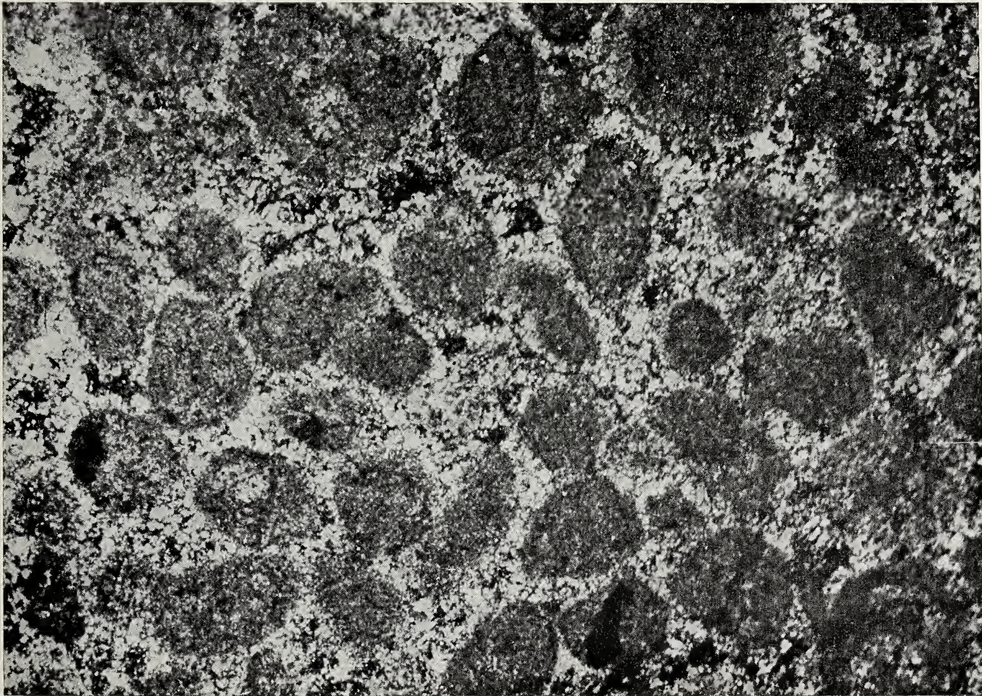
Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Fig. 1. — Calcarenite oncolitica ed a *pellets* con spatite. *Pellets* in grappoli ed oncoliti in cemento spatico. (da sez. sott. a nicols incrociati 100 ×).

Fig. 2. — Calcarenite oo, intra-clastica con spatite. Intraclasti in cemento spatico. (da sez. sott. a nicols incrociati 100 ×).



1



2

TAVOLA V.

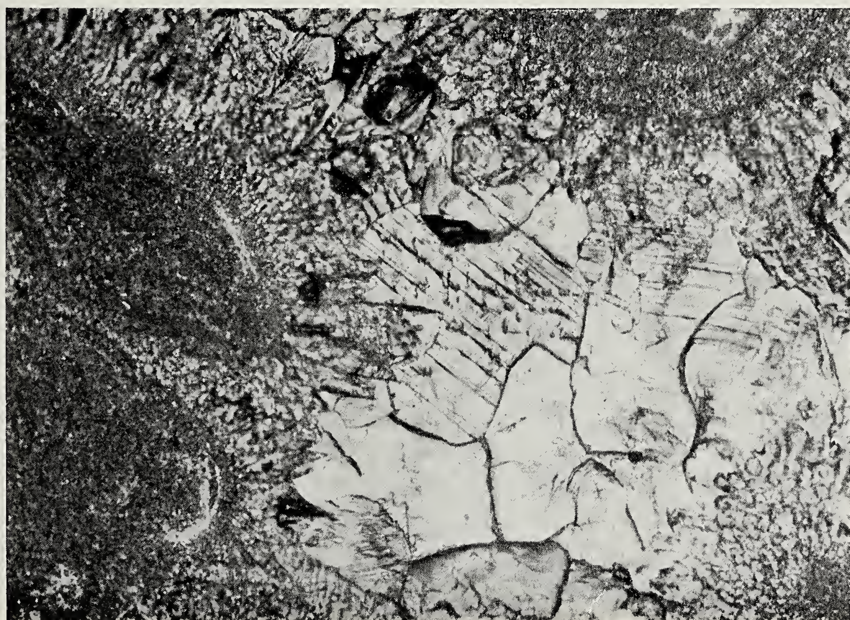
Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Fig. 1. — Calcarenite oolitica ed a *pellets* con abbondante spatite. Ooliti ed intraclasti in un mosaico calcitico di drusa (ortospatite). È visibile l'impiantarsi di cristalli euedrali allungati perpendicolarmente alla superficie dei granuli (cristalli a palizzata) e la successiva generazione di cristalli subedrali di grandi dimensioni. (da *peel* 33 ×).

Fig. 2. — Particolare della figura precedente. (da *peel* 75 ×).



1

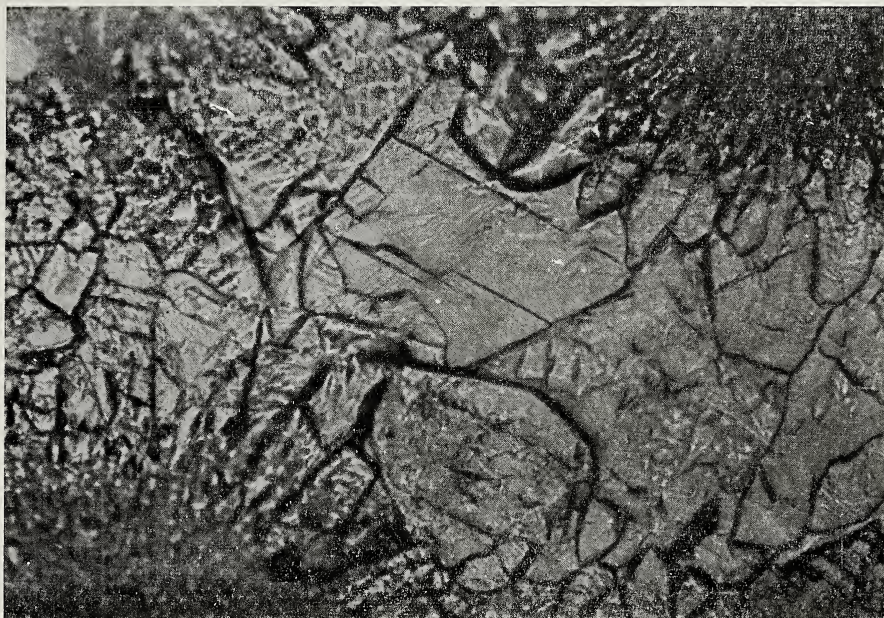


2

TAVOLA VI.

Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Figg. 1-2. — Calcarenite oolitica ed a *pellets* con abbondante spatite. Mosaico di calcite spatica con numerosi ed evidenti esempi di giunzioni triple con uno degli angoli pari a 180°. (da peels 225 ×).



1



2

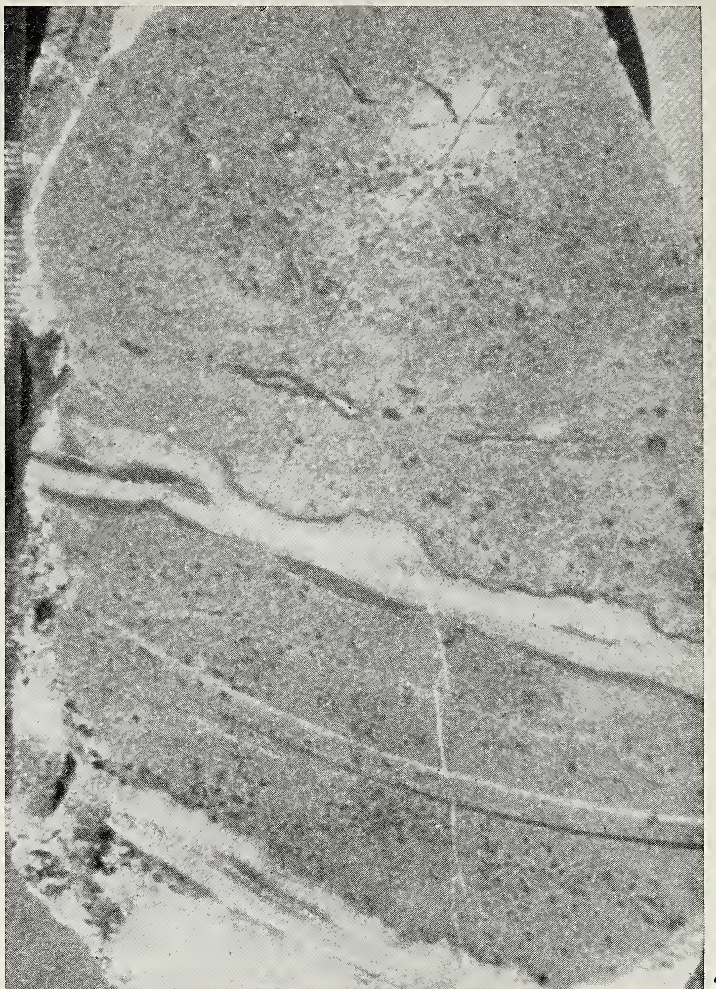
TAVOLA VII.

Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Figg. 1-2. — Calcarenite oolitica ed a *pellets* con abbondante spatite. Sono visibili lamine di spessore variabile individuate, nell'ambito dello strato, dalle variazioni granulometriche del sedimento, sono inoltre riconoscibili cavità da disseccamento di tipo condromorfo e trapezomorfo con riempimento di calcite spatica.



1



2

TAVOLA VIII.

Monte Camposauro - strada per il *Campo*. Cretacico inferiore.

Figg. 1-2. — Calcarenite oolitica ed a *pellets* con abbondante spatite. Grandi cavità trapezomorfe con riempimento di calcite spatica (*liste*). Queste cavità si impiantano costantemente al passaggio tra la parte sommitale micritica (fig. 1), o a granulometria minore (fig. 2), della lamina sottostante e la parte basale, a granulometria maggiore, della lamina sovrastante. (da sez. sott. a nicols incrociati 33 ×).


1


2

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 49-88, 1 tab., 8 tavv.

Gli ostracodi delle argille pleistoceniche del Mar Piccolo (Taranto) (*)

Nota del socio Dott. GIULIANO CIAMPO

(Tornata del 29 gennaio 1971)

Riassunto. — Nel presente lavoro ho studiato le ostracofaune rinvenute nei terreni argillosi e argilloso-sabbiosi sottostanti il Tirreniano fossilifero, affioranti lungo le sponde del Mar Piccolo (Taranto), con una potenza complessiva aggirantesi sui 10 m.

Nel lavoro non vengono presi in considerazione i termini tirreniani, per lo più in facies di « panchina » calcarea con o senza *Strombus*. Le associazioni ad ostracodi presenti nelle tre serie esaminate (Località: Il Fronte, Casa d'Ayala e Punta della Penna), permettono di riconoscere nei sedimenti esaminati, la presenza di due diversi episodi marini:

a) Argille grigio-azzurre o a volte giallastre, potenti circa 7 m. Esse sono attribuibili al Calabriano per la presenza di: *Argilloecia acuminata* MÜLLER, *Macrocypris* sp., *Krithe compressa* (SEG.), *Henryhowella asperrima* (REUSS), *Cytheropteron testudo* SARS, ecc. Tra i foraminiferi si rinvengono *Hyalinea balthica* (SCHR.) e *Bulimina etnea* SEG. Tale associazione indica un ambiente deposizionale di mare relativamente profondo e con temperatura più bassa di quella media attuale dei nostri mari.

b) Argille e argille-sabbiose per lo più giallastre e di potenza variabile (da 2 a 3 m.) trasgressive sul termine precedente. L'ostracofauna è di tipo banale e di ambiente littorale, ma per la presenza di *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), specie che attualmente è stata rinvenuta solo lungo le coste del Libano e per il carattere dell'associazione, simile a quella da me riscontrata nei terreni tirreniani, attribuisce questi sedimenti a un ciclo più temperato di quello precedente.

Nella parte paleontologica descrivo, tra altre, tre nuove specie.

Summary. — The ostracofauna of three Pleistocenic sections (Il Fronte, Casa d'Ayala and Punta della Penna) in the Mar Piccolo area (Sheet 202,11 NO-Taranto) have been studied.

The tyrrhenian deposits are not considered here.

Two different stratigraphical sequences can be distinguished:

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

a) Blue-grey clays, about seven metres thick. The occurence of *Polycope reticulata* MÜLLER, *Argilloecia acuminata* MÜLLER, *Macrocypris* sp., *Henryhowella asperrima* (REUSS), *Krithe compressa* (SEGUENZA), *Cytheropteron alatum* SARS, *Bythoceratina vanderboldi* RUGGIERI, and especially of *Cytheropteron testudo* SARS, indicates a Calabrian age. This association is typical of marine circalittoral waters (about 200 m.).

b) Blue-grey clays and sandy-clays, of variable thickness (from 1 to 3 meters), overlapping the above Calabrian clays. The fauna of these clays, is typical of shallow marine waters, but has almost no stratigraphic value, altough the presence of *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), which in the present day inhabits only the libyan coasts of Mediterranean Sea, indicates waters warmer than now.

The description of three new species has also been done.

PREMESSA.

Il presente lavoro s'inquadra nelle ricerche che da lungo tempo l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli conduce, col contributo del C.N.R., sui sedimenti plio-pleistocenici della Penisola Salentina. In particolare sono già in studio le microfaune a foraminiferi dell'intera zona (MONCHARMONT ZEI) e i rapporti stratigrafici del Tirreniano coi livelli immediatamente sovrastanti e sottostanti in via di pubblicazione alcune osservazioni sui molluschi tirreniani del Mar Piccolo di Taranto (DE CASTRO COPPA).

Oggetto di questa nota è lo studio degli ostracodi dei terreni (1) che nell'area del Mar Piccolo (Tav. 202, II NO-Taranto), sottostanno direttamente ai noti « Strati a Strombi ». Tali terreni sono rappresentati dalle « Argille di Taranto » (GIGNOUX, 1913) di età siciliana secondo questo A. Attribuite invece al Calabriano e assimilate alle « Argille del Bradano » secondo studi più recenti (RICCHETTI 1967; ROBBA, 1969).

Le indagini effettuate oltre ad accertare la presenza di un'abbondante ostracofauna con alcune specie nuove per la scienza, ha permesso di distinguere nell'ambito delle argille stesse l'esistenza di due diversi episodi marini: uno inferiore freddo (Calabriano) di mare relativamente profondo; una superiore, trasgressivo sul precedente, caldo o temperato-caldo e depositatosi in ambiente littorale.

---

(1) Il materiale studiato è stato raccolto dal Dott. PIERO DE CASTRO durante le escursioni da Lui effettuate nella Penisola Salentina nel corso delle ricerche suddette.

PRECEDENTI CONOSCENZE.

I terreni pleistocenici bordano quasi in continuità la Penisola Salentina con sedimenti argillosi per lo più ascrivibili al Quaternario freddo e con la classica « panchina » calcarea tirreniana con o senza *Strombus*.

Molto è stato scritto su tali terreni, ma nessuna notizia sono riuscito a procurarmi sulle ostracofaune in essi contenute. Mi limiterò qui a ricordare quanto espose GIGNOUX, sui sedimenti pleistocenici che circondano il Golfo di Taranto, facendo riferimento alla sua opera per quanto riguarda gli studi antecedenti, e citando inoltre alcuni degli AA. che più recentemente e in particolare si sono interessati dell'area in esame.

GIGNOUX (1913) a proposito delle formazioni quaternarie della regione di Taranto scrive quanto segue: « *La plaine quaternaire des environs de Tarente s'arrête vers le Nord à une ligne passant approximativement par Grottaglie, Montemesola, Massafra, Palagianello, au Nord de laquelle commencent les plateaux crétacés et pliocènes de la Pouille calcaire. Vers l'Ouest, cette plaine est partiallement limitée par les collines crétacées de Montejasi et de Roccasforzata; enfin vers l'Est et le Sud elle vient se perdre sous la mer Ionienne.......la costitution de la série pliocène à Montemesola: mollasses calcaires inférieures (appelées à Tarente « Tufo zuppigno »), argiles bleues, argiles sableuses, sables et grès superiéurs (Calabrien) de Gravina et de Montemesola* ». L'A. continua osservando che il Quaternario poggia indistintamente sia sul Cretacico, che su lembi conservati di « *Tufo zuppigno* ». Quindi prosegue: « *On peut y distinguer, au point de vue des facies de ce Quaternaire, deux régions, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest de Tarente: dans la région orientale, le Quaternaire comprend inférieurement, de couches argileuses, que nous appellerons les argiles de Tarente, et, supérieurement, des vaves calcaires à Strombus bubonius,.......Dans la région occidentale au contraire, predominent les galetes siliceux de l'Appennin, et le Quaternaire y est répresénte sortout par des sable, grés et conglomerats littoraux* ». Quanto alla cronologia di tali terreni GIGNOUX osserva: « *les vases calcaires à Strombus bubonius son certaiment quaternaires, et appartienient a l'horizon a Strombus; quant aux argiles de Tarente,.......puisqu'elles sont antérieures au niveau à Strombes, elle seraient donc approximativement siciliennes* (*s.l.*) ». Quindi dopo aver dimostrato l'indipendenza del ciclo quaternario dalle calcareniti inferiori, l'A. passa in rassegna

le varie facies con cui si presenta il Pleistocene nei dintorni di Taranto, con particolare riguardo agli strati a Strombi.

Gigout (1960) riconosce nella zona cinque eventi ingressivi e rivolge la sua attenzione principalmente ai terreni tirreniani. Per quanto riguarda il Quaternario freddo, non fa distinzione tra Calabriano e Siciliano, assegnando dubitativamente ai sedimenti che lo rappresentano una linea di riva sui 50 m.

Ricchetti (1967) prende in considerazione i terreni affioranti nell'area circostante il Mar Piccolo. I termini più antichi affioranti sono rappresentati dai Calcari delle Murge, di essi è presente la parte sommitale di età senoniana, che forma il substrato su cui sono in trasgressione i sedimenti del Plio-Calabriano. La successione stratigrafica di detti terreni è la seguente:

a) « Tufi di Gravina », calcareniti biancastre fossilifere trasgressive sui termini cretacici. Esse fanno passaggio lateralmente e verso l'alto alle Argille del Bradano.

b) « Argille del Bradano », affioranti estesamente nelle vicinanze di Montemesola, Grottaglie e Roccasforzata e in piccoli lembi nei dintorni di Montejasi e del Mar Piccolo. Sulla base delle microfaune l'A. attribuisce a tali terreni un'età compresa tra il Pliocene superiore e il Calabriano (Cenozone a *Bulimina marginata* e a *Hyalinea balthica* di Crescenti e Follador, 1965).

c) « Calcareniti di M. Castiglione », calcareniti grossolane giallastre, che spesso prendono l'aspetto di « panchina ». Esse affiorano tra Crispiano e Mass.ia Padula Monache.

Per quanto riguarda il post-Calabriano l'A. riconosce sei diversi cicli, i primi quattro di questi sono riscontrabili solo nella parte orientale dell'area studiata. I due ultimi si rinvengono anche in località prospicienti il Mar Piccolo. Il primo di tali cicli viene riferito a un episodio poco antecedente il Tirreniano; il secondo, in accordo con Gignoux, al Tirreniano per la presenza di « ospiti caldi » (*Strombus bubonius*, ecc.).

Più di recente Robba (1969), ha studiato le microfaune a foraminiferi di varie serie stratigrafiche effettuate in una vasta area intorno a Taranto, in occasione del rilevamento del Foglio 202 (Taranto). Dall'esame delle microfaune risulta un quadro stratigrafico simile a quello prospettato dal precedente A. Al Siciliano vengono attribuiti (anche se non si hanno documentazioni paleontologiche) alcuni terrazzi più alti di quelli che bordano il Mar Piccolo. Questi ultimi sono datati tirreniani per la presenza della tipica fauna.

Descrizione della serie esaminata.

La serie studiata in dettaglio è ubicata sul bordo sud-orientale del Mar Piccolo, in Località Il Fronte. Sono stati prelevati 19 campioni (MZ 101 - MZ 119) a cominciare dai primi terreni affioranti fino a quelli immediatamente sottostanti la « panchina » fossilifera con *Strombus.*

La successione stratigrafica riscontrata, che poco si discosta da quella già descritta e figurata da Gignoux (op. cit.), dal basso verso l'alto è la seguente:

a) Argille grigio-azzurre, affioranti dal livello del mare e a stratificazione del tutto indistinta. Le argille verso l'alto divengono leggermente più sabbiose. Poco prima dei 2/3 del complesso è presente del materiale più compatto, fogliettato, che all'esame microscopico è risultato esser formato in gran parte da sanidino fibroso e perline di vetro. La potenza delle argille è qui di circa 6-7 m. Sono stati raccolti in questo tratto i campioni da MZ 101 a MZ 118 ad intervalli di circa 30 cm. Negli ultimi 20 cm (campione MZ 119) si possono osservare numerosi piccoli lamellibranchi e gasteropodi.

b) Calcari biancastri (« panchina »), teneri, talora friabili, molto ricchi di fossili tra i quali: *Cladocora,* lamellibranchi e gasteropodi (tra questi vari esemplari di *Strombus bubonius*). I calcari costituiscono un unico banco potente 1,70 m. sporgente a gradino sulle sottostanti argille.

c) Sabbie argillose brune con *Cardium,* della potenza di circa due metri, separate dai calcari sottostanti da una distinta superficie di erosione.

Inoltre allo scopo di controllare e meglio interpretare i dati ricavati dallo studio delle ostracofaune de Il Fronte, ho esaminato altre due serie complete, interessanti gli stessi termini e campionate: una in Località Casa d'Ayala, circa 2 Km. più a Nord-Est, sempre lungo le sponde del Mar Piccolo; una seconda in Località Punta della Penna, piccola penisola che si protende nella parte centrale del mare interno tarantino. Infine sempre allo stesso scopo, ho esaminato campioni saltuari prelevati in diverse località dell'area in studio. Voglio ora precisare che in questo lavoro prendo in considerazione gli ostracodi delle sole « Argille di Taranto » di Gignoux, ma, data la situazione riscontrata, ho dovuto necessariamente interessarmi anche di alcuni termini ad esse soprastanti, sia di facies marina che continentale. Tuttavia le ostracofaune di tali terreni, unitamente a quelle di altri termini supe-

riori, saranno da me studiate in modo particolareggiato in un altro lavoro e quindi in questa sede non verrà accennato ad esse.

Stratigrafia ed ecologia.

Gli Ostracodi (2) della serie de Il Fronte, presenti in quantità assai variabile da campione a campione, ma sempre in ottimo stato di conservazione, sono elencati in tabella I.

Nella tabella, nelle tre file in alto, sono indicate rispettivamente: il numero del campione, il totale degli individui rinvenuti in ciascun campione e infine nella terza fila n e % stanno ad indicare il numero d'individui (n) o la percentuale (%) con cui le specie son presenti nei campioni.

In base alla distribuzione dell'ostracofauna, risulta dalla tabella che i campioni possono esser suddivisi in tre gruppi: un primo dal campione MZ 101 al MZ 109, un secondo da MZ 110 a MZ 115 e infine da MZ 116 a MZ 119.

Campioni MZ 101 - MZ 109.

In questo intervallo le specie di un qualche interesse stratigrafico ed ecologico sono:

Polycope reticulata Müller
Argilloecia acuminata Müller
Argilloecia bulbifera Müller
Macrocypris sp.
Leptocythere multipunctata transiens Pucci
Bosquetina carinella (Reuss)
Henryhowella asperrima (Reuss)
Buntonia dertonensis Ruggieri
Krithe compressa (Seguenza)
Cytheropteron alatum Sars
Cytheropteron rotundatum Müller
Cytheropteron testudo Sars
Bythoceratina vanderboldi Ruggieri.

Queste specie indicano chiaramente che il bacino sedimentario era marino e alquanto profondo.

Nel Golfo di Napoli (Puri, Bonaduce & Malloy, 1964), la maggior parte di queste forme è caratteristica della « *offshore assem-*

(2) L'ordine sistematico adottato in tutto il lavoro è quello proposto da Van Morkoven (1963).

TABELLA I

campioni	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
totale individui	13	17	28	24	27	65	101	81	109	5	7	13	18	2	8	167	3172	497	1973
numero indiv.(n) o percentuale %	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	%(n)	%(n)	%(n)	%(n)
Polycope reticulata MÜLLER					2	1													
Polycope sp. 1					1	4			1										
Polycope sp. 2						1													
Cytherella vulgata RUGGIERI			1			1	3	6	10		1					0.5(1)	0.06(2)		
Bairdia corpulenta MÜLLER																			0.6(13)
Bairdia raripila MÜLLER																			0.3(6)
Pontocypris pallida (MÜLLER)				1															
Argilloecia acuminata MÜLLER	3	2			4	2		1	6										
Argilloecia bulbifera MÜLLER						2			6										
Argilloecia sp.							3												
Aglaiocypris complanata (BRADY e ROBERTSON)									7								0.2(7)		
Macrocypris sp.								3	1										
Leptocythere bacescoi (ROME)				1													0.03(1)		0.25(5)
Leptocythere faboeformis (MÜLLER)																0.5(1)	0.15(5)		
Leptocythere multipunctata transiens PUCCI			2	3	1	1	1	3	1							0.5(1)			
Leptocythere tenera (BRADY)								1				1	2			31.7(53)	26.1(831)	0.4(2)	0.3(7)
Callistocythere diffusa (MÜLLER)																			1.9(39)
Callistocythere flavidofusca (RUGGIERI)															1		0.06(2)		0.4(9)
Callistocythere littoralis (MÜLLER)									1	1									
Callistocythere aff. littoralis (MÜLLER)																			0.8(17)
Callistocythere lobiancoi (MÜLLER)												1				0.5(1)			0.9(18)
Callistocythere pallida (MÜLLER)			1		1				1				6		2	0.5(1)			
Mutilus (Aurila) convexa (BAIRD)																			2.7(54)
Mutilus (Aurila) speyeri (BRADY)																0.5(1)	0.15(5)		0.5(10)
Urocythereis favosa (ROEMER)																	0.15(5)		
Urocythereis sp.																	0.03(1)		
Bosquetina corinella (REUSS)					2	1			1										
Echinocythereis pustulata (NAMIAS)																			1.5(30)
Carinocythereis carinata (ROEMER)																	0.12(4)	1.6(8)	1.8(36)
Carinocythereis quadridentata (BAIRD)																	0.22(7)		0.6(13)
Occultocythereis bituberculata (REUSS)																	0.03(1)		

continuaz. tab. I

campioni	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
totale individui	13	17	28	24	27	65	101	81	109	5	7	13	18	2	8	167	3172	497	1973
numero indiv. (n) o percentuale (%)	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
? Occultocythereis maccagnoi n. sp.																			0.4 (9)
Costa edwarsii (ROEMER)																			0.3 (6)
Besslerites berchoni (BRADY)																			0.15 (3)
Henryhowella asperrima (REUSS)	5	8	8	6	2	1	6	7	9							1.1 (2)	0.59 (19)		0.05 (1)
Pterygocythereis jonesii (BAIRD)				1														0.4 (2)	0.15 (3)
Cytheretta subradiosa (ROEMER)																	0.22 (7)		0.15 (3)
Buntonia dertonensis RUGGIERI						1	4												
Cyhteridea neapolitana KOLLMANN								2				1		1		7.1 (12)	3.3 (105)	0.2 (1)	1.1 (23)
Cyprideis torosa (JONES)																	0.09 (3)		
Cushmanidea elongata BRADY																	0.15 (5)		0.4 (8)
Neocytherideis subspiralis BRADY CROSS e ROB.																			0.15 (3)
Krithe compressa (SEG.)	1	2	2	3	2														
Semicytherura acuticostata (SARS)			2	1	1	3		1	2				1		2		0.03 (1)		2.9 (59)
Semicytherura alifera (RUGGIERI)					1		1	1			1		2						2.0 (40)
Semicytherura dispar (MÜLLER)									1				1						
Semicytherura incongruens (MÜLLER)								1			1	1		1		0.5 (1)	0.59 (19)	0.8 (4)	25.6 (506)
Semicytherura inversa (SEG.)																	0.03 (1)		1.8 (37)
Semicytherura mediterranea (MÜLLER)						3			1										1.3 (27)
Semicytherura paradoxa (MÜLLER)			1																0.6 (13)
Semicytherura punctata (MÜLLER)						1	1						3		2			0.2 (1)	0.4 (9)
Semicytherura ruggierii (PUCCI)									1										
Semicytherura sulcata (MÜLLER)																			0.3 (6)
Semicytherura tergestina MASOLI										2		2						0.2 (1)	11.1 (220)
Tetracytherura angulosa (SEG.)										1									0.05 (1)
Hemicytherura (Kangarina) abyssicola (MÜLLER)									1				1						0.05 (1)
Eucytherura complexa (BRADY)						1							1						
Eucytherura sp.							1												
Paracytheridea bovettensis (SEG.)												1			1			0.2 (1)	4.8 (95)
Pseudocytherura calcarata (SEG.)																			0.05 (1)
Cytheropteron alatum SARS	2	2	7	4	3	17	29	22	32	1									
Cytheropteron latum MÜLLER			1			1	1	2	1		2						0.03 (1)		
Cytheropteron punctatum SARS				1		1			1										

continuaz. tab. 1

campioni	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
totale individui	13	17	28	24	27	65	101	81	109	5	7	13	18	2	8	167	3172	497	1973
numero indiv.(n) o percentuale (%)	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	%(n)	%(n)	%(n)	%(n)
Cytheropteron rotundatum MÜLLER				2	1	8	6	8	7				1						
Cytheropteron testudo SARS					3	1	2												
Cytheropteron sp.				1				2											
Loxoconcha bairdi MÜLLER									1			1						0.2 (1)	4.7(94)
Loxoconcha bonaducei n. sp.		1	1			6	27	8	2							0.5(1)			
Loxoconcha littoralis MÜLLER																			1.2 (24)
Loxoconcha minima MÜLLER																	0.03(1)		
Loxoconcha moncharmonti n.sp.							5	3	5		1						0.09(3)		
Loxoconcha napoliana PURI																	0.03(1)		0.4(9)
Loxoconcha ovulata (COSTA)												2					0.15 (5)	1.2 (6)	14.7(291)
Loxoconcha stellifera MÜLLER																1.3(3)	1.1(36)	0.4 (2)	0.3(6)
Loxoconcha turbida MÜLLER		1						5	1		1	3				30.5 (51)	31.3(996)	75.2(374)	5.6 (111)
Loxoconcha versicolor MÜLLER					1	1													
Cytheromorpha cf. fuscata (BRADY)		1																	
Phlyctocythere pellucida (MÜLLER)						5	10	2	2										
Bythocythere insignis SARS									1										
Bythoceratina vanderboldi RUGGIERI	2		1																
Pseudocythere caudata SARS					2	1	1	1	3										
Monoceratina sp.									1										
Paradoxostoma cf. ensiforme BRADY																	0.03(1)		
Cytherois fischeri (SARS)									1							6.5 (11)	29.2(928)	17.7 (88)	1.2 (25)
Xestoleberis commmunis MÜLLER																15.5 (26)	3.1(100)	0.8(4)	3.9(77)
Xestoleberis depressa SARS																			0.3 (6)
Xestoleberis dispar MÜLLER																0.5(1)	2.3(75)	0.4(2)	

blage », ovvero esse si rinvengono oltre i 100 m. di profondità. Nell'Adriatico ASCOLI (1964) segnala un'associazione simile tra la parte inferiore della zona sublittorale esterna (profondità della zona compresa tra i 72 e i 243 m.) ove compaiono i generi *Argilloecia, Macrocypris, Krithe, Buntonia* e l'inizio della zona bathiale (profondità da 243 a 1192 m.). Interessante è anche notare che in tale intervallo batimetrico la percentuale dei foraminiferi planctonici, riferita al totale della popolazione, varia nell'Adriatico dal 20 a circa il 50%; nei campioni in esame tale percentuale oscilla tra un minimo di 30,1 e un massimo del 59,3%. La distribuzione dei valori di tali percentuali non è progressiva, ma mostra alti e bassi ed è notevole che, pur con qualche eccezione, in corrispondenza dei valori più alti si ha maggiore abbondanza di specie a noto habitat di mare profondo quali *Argilloecia acuminata* MÜLLER, *Macrocypris* sp., *Buntonia dertonensis* RUGG., *Cytheropteron testudo* SARS, ecc. Un campione alquanto anomalo sotto questo punto di vista è MZ 106, che pur mostrando queste forme in relativa quantità, ha il valore più basso della percentuale di planctonici. Queste anomalie si possono facilmente spiegare considerando che in studio è una tanatocenosi con tutti i suoi apporti secondari ad opera di correnti, ecc., ma soprattutto col fatto che la profondità non è l'unico e sembra neanche il principale dei fattori che regolano la distribuzione degli ostracodi.

In definitiva si può ipotizzare per questi campioni un ambiente deposizionale compreso tra i 150 e i 200 m., col rischio di sbagliare in difetto, ma parimenti ammettendo la possibilità di una certa migrazione verticale delle specie verso zone più costiere in conseguenza di temperature più basse di quelle attuali. L'esistenza e l'entità di tali « migrazioni » più volte riscontrate durante il nostro quaternario freddo potrà esser meglio accertata quando si potranno avere dati ecologici più numerosi sulle specie comuni al Mediterraneo e ai mari nordici. Mentre per il Mediterraneo i dati sono ormai abbondanti, per i bacini settentrionali qualcosa, ma in numero troppo limitato per avere valore probante, si può ricavare da qualche autore come ELOFSON (1941) e WAGNER (1957), che in parte riprende i dati di ELOFSON. Così si vede, ad esempio, che *Cytheropteron alatum* SARS, mentre è stato pescato a 2250 m in Mediterraneo (PURI, BONADUCE e GERVASIO, 1969), lungo le coste della Norvegia e della Gran Bretagna sembra raggiungere una profondità massima di 200 m.; dati analoghi si hanno per *Semicytherura acuticostata* (SARS) e *Pseudocythere caudata* SARS.

La maggior parte degli altri dati (WHATLEY e WALL, 1969; WIL-

LIAMS, 1969, ecc.), si riferisce ad associazioni epineritiche quindi formate da specie estremamente euriece.

Come già detto, la profondità è solo uno dei tanti fattori che regolano la distribuzione degli ostracodi, altri ve ne sono che spesso hanno maggiore importanza, quali: il substrato, la temperatura e la salinità. Naturalmente questi fattori sono più difficilmente determinabili su una tanatocenosi fossile, per poterlo fare bisogna applicare ad esse rigorosamente il principio dell'attualismo. Ciò premesso, la maggior parte delle specie che si rinvengono in questo intervallo, prediligono fondali piuttosto soffici da siltosi ad argillosi, cosa che del resto risulta evidente dalla litologia di questa parte di serie. Quanto alla temperatura e alla salinità possiamo ottenere utili indicazioni da *Cytheropteron testudo* SARS, specie che sembra essere stenotherma e stenohalina (ELOFSON 1941), in quanto non si riproduce a temperature superiori a 10-12°C e non sopporta salinità inferiori al 34‰.

Nel campione MZ 109 si rinvengono anche rari esemplari di specie ad habitat piuttosto costiero quali *Leptocythere tenera* (BRADY), *Cytheridea neapolitana* KOLLMAN, *Cytherois fischeri* (SARS); questo fenomeno già notato da alcuni AA. nelle faune di acque profonde del Quaternario (RUGGIERI, 1953) ed attuali ASCOLI (1964) viene attribuito a trasporto ad opera di correnti o a franamenti di fondo.

Si può quindi concludere che la fauna in questione è indicativa di ambiente marino (classificazione di VÄLIKANGAS), con la salinità normale del mare aperto ($S > 30‰$), ove la profondità si aggirava sui 150-200 m. e la cui temperatura era probabilmente più bassa di quella media attuale dello Ionio Settentrionale.

Dal punto di vista stratigrafico, oltre all'insieme delle forme, molte delle quali sono note solo a partire dal Quaternario, particolare importanza riveste *Cytheropteron testudo* SARS attualmente vivente solo nei mari dell'Europa Settentrionale e specie caratteristica del Quaternario freddo italiano (RUGGIERI, 1952; COLALONGO, 1965).

CAMPIONI MZ 110 - MZ 115.

Mentre sul terreno le argille non sembravano presentare alcuna variazione particolare, eccetto che per il livelletto di materiale piroclastico foglìettato (Campione MZ 114), l'esame micropaleontologico ha rivelato invece, un notevole mutamento nei caratteri della microfauna.

Innanzitutto si nota, tra gli ostracodi, il brusco scomparire delle forme di ambiente sublittorale esterno fin qui presenti, ma parallela-

mente la percentuale dei foraminiferi planctonici svetta a valori che raggiungono il 92%. I rari ostracodi presenti tuttavia, appartengono tutti a specie che prediligono acque piuttosto basse come: *Leptocythere tenera* (Brady), *Callistocythere* spp., *Cytheridea neapolitana* Kollman, *Semicytherura incongruens* (Müller), *Loxoconcha ovulata* (Costa), ecc.

Questa situazione che a un primo esame potrebbe far supporre un ulteriore approfondimento del bacino di sedimentazione, data la gran quantità di foraminiferi planctonici, è risolvibile in tutt'altro senso, sia per considerazioni sulla fauna locale, sia per situazioni più chiare rinvenute lungo l'arco del Mar Piccolo.

Innanzitutto bisogna considerare la potenza della serie, complessivamente sono meno di 7 m. ! In questo intervallo si passa da profondità di 150-200 m. fino a circa il livello del mare, come è indicato dagli ultimi campioni della serie non ancora discussi; inoltre tale passaggio è estremamente brusco e in pratica si effettua in 1,50 m. di serie. Infatti mentre nel campione MZ 109 la fauna è ancora di dominio relativamente profondo, nel campione MZ 116, troviamo già un'associazione, con numerosi individui, indicante condizioni francamente littorali. Quindi è evidente che gran parte della serie argillosa originaria deve esser stata asportata, probabilmente per emersione con conseguente smantellamento subaereo, mancando inoltre ogni indizio di rapido sollevamento, cosa che del resto accade assai di rado. Infine non si spiega la scomparsa delle specie bentonico-profonde sempre presenti in caratteristica associazione nei campioni precedenti. A questo proposito è da escludersi che il fatto sia dovuto all'istaurarsi di un ambiente asfittico sul fondo, sia perchè vi è assoluta mancanza nella frazione inorganica dei caratteristici minerali che si formano in tale ambiente, sia perchè le specie bentoniche di mare sottile, anche se rare, sono presenti e per niente piritizzate, ma in ottimo stato di conservazione.

S'impone quindi l'ipotesi di due episodi marini distinti nell'ambito delle argille. Tale ipotesi viene suffragata da situazioni analoghe, ma più chiare, riscontrate nelle successioni di Casa d'Ayala e di Punta della Penna. Nella prima di queste due località infatti, la parte medio-basale delle argille (Campioni MZ 53 - MZ 66) contiene delle associazioni ad ostracodi del tutto simili a quelle presenti nelle corrispondenti argille de il Fronte, con specie ad habitat prevalentemente bentonico-profondo.

In particolare il campione MZ 66 è risultato contenere le seguenti specie d'ostracodi: *Argilloecia acuminata* Müller, *Macrocypris* sp., *Leptocythere multipunctata transiens* Pucci, *Krithe compressa* (Seg.), *Semicytherura acuticostata* (Sars); *Cytheropteron latum* Müller, *Pseudocy-*

there caudata Sars, ecc. Tra i foraminiferi sono abbondanti: *Brizalina alata* (Seg.), *Bulimina* spp., *Uvigerina* spp., *Planulina ariminiensis* (d'Orb.), *Chilostomella* sp., *Hyalinea balthica* (Schr.), *Cassidulina carinata* Silv., *Melonis pompilioides* (Fich. e Moll), numerose *Globigerinidae*, ecc.,; vi sono anche frammenti di placche e radioli d'echinidi irregolari.

Nel campione immediatamente successivo (MZ 67), invece tranne alcuni rari foraminiferi [*Ammonia beccari* (L.), *Quinqueloculina* sp.,] spesso assai erosi, manca ogni altro resto di forma animale; nel residuo inorganico si notano granuli di quarzo, da traslucidi a opachi, presentanti tracce di usura da rotolamento. Si passa quindi (MZ 68) a una fauna più ricca, ma egualmente mal conservata, con foraminiferi, frammenti di radioli d'echinidi regolari, gasteropodi. Gli ostracodi sono rappresentati da molti frammenti di carapaci estremamente sottili (forme d'acqua dolce fluitate) e tra quelli marini la specie quasi unicamente presente è *Loxoconcha turbida* Müller; nella frazione inorganica vi è un aumento dei granuli arenacei e quarzo in genere jalino.

Queste condizioni si mantengono pressocchè inalterate fino al campione MZ 76, con solo un graduale arricchimento delle faune. Successivamente (campioni MZ 77-78) si hanno associazioni sempre a carattere costiero, ma molto più abbondanti in numero d'individui con: foraminiferi, molluschi (gasteropodi, lamellibranchi, scaphopodi). Tra gli ostracodi le specie più rappresentate sono: *Bairdia corpulenta* Müller, *Urocythereis favosa* (Roemer), *Cushmanidea elongata* (Brady), *Semicytherura inversa* (Seg.), *Loxoconcha napoliana* Puri, *L. ovulata* (Costa), *L. stellifera* Müller, ecc. Infine nell'ultimo campione della serie (MZ 80) si ritorna a condizioni di spiaggia, con foraminiferi e ostracodi costieri altamente usurati, residuo inorganico abbondante, prevalentemente calcareo e rari granuli di quarzo traslucidi e arrotondati.

Nel campione MZ 77 bisogna inoltre osservare che la maggior parte del residuo inorganico è costituito da una grande abbondanza di pomicette scure, tale livello è direttamente correlabile con quello a sanidino fibroso e perline di vetro de Il Fronte, sia per posizione topografica che per associazione microfaunistica, pur mancando a Casa d'Ayala l'alta percentuale di foraminiferi planctonici che caratterizza la prima serie.

A Punta della Penna nella porzione basale della successione argillosa, si riscontra la seguente associazione ad ostracodi: *Polycope* sp. 1, *Cytherella vulgata* Ruggieri, *Argilloecia acuminata* Müller, *Henryhowella asperrima* (Reuss), *Buntonia dertonensis* Ruggieri, *Krithe compressa* (Seg.), *Cytheropteron alatum* Sars, *C. rotundatum* Müller, *C.*

testudo Sars, *Bythoceratina vanderboldi* Ruggieri, ecc. Successivamente l'associazione varia molto lievemente e la sommità del complesso argilloso è caratterizzato da: *Bairdia subdeltoidea conformis* Terquem, *Argilloecia acuminata* Müller, *Macrocypris* sp., *Leptocythere bacescoi* (Rome), *L. multipunctata transiens* Pucci, *Callistocythere pallida* (Müller), *Henryhowella asperrima* (Reuss), *Krithe compressa* (Seg.), *Cytheropteron alatum* Sars, *Loxoconcha bonaducei* n. sp., ecc., cioè delle forme che indicano ancora un dominio sublittorale esterno. La fauna riscontrata indica che le argille grigio-azzurre di Punta della Penna, al contrario di quello che si è verificato nelle altre due località, sono interessate da un unico episodio marino; tuttavia la sommità di esse è perfettamente correlabile, in base ai caratteri dell'ostracofauna, alle argille del Quaternario freddo de Il Fronte a Casa d'Ayala.

Immediatamente al disopra troviamo qui delle sabbie calcaree bianche alla cui base si notano grosse *Ostree* e contenenti ostracodi di ambiente littorale.

Risulta quindi da tutti questi dati, che la serie argillosa calabriana deve essere emersa subendo un intenso smantellamento subaereo che ha asportato gran parte della sua porzione superiore. Poi probabilmente per lentissimi movimenti verticali, si è avuta una nuova graduale ingressione marina con deposizione di sedimenti littorali direttamente sui lembi residui delle argille. La trasgressione non è, come detto, osservabile sul terreno almeno a Il Fronte e Casa d'Ayala, come spesso avviene in terreni argillosi.

Campioni 116-119.

In questo intervallo si assiste all'affermarsi e all'estendersi della facies marina, dapprima quasi stentatamente, e allora si alternano faune abbondantissime a faune specializzate; poi il dominio marino si stabilizza in condizioni favorevoli allo sviluppo di una microfauna numerosa e varia.

Non è chiaro in realtà quali siano stati i fattori che hanno condizionato lo sviluppo delle ostracofuane in questa parte sommitale delle argille e delle argille-sabbiose, anche perchè le specie che dominano queste associazioni, almeno nei primi tre campioni e cioè: *Leptocythere tenera* (Brady), *Loxoconcha turbida* Müller e *Cytherois fischeri* (Sars), sono attualmente rare o almeno poco segnalate sia nel Mediterraneo che altrove.

Mi sembra ora opportuno rielencare le specie che appaiono con maggior abbondanza in questo intervallo in modo che si possa seguire

il loro andamento nei vari campioni ed avere così un'idea più precisa di quelle che possono esser state le vicissitudini del bacino. Accanto alle specie è segnato, come nella tabella I, la percentuale con cui è presente la specie rispetto al numero totale d'individui in un campione, tra parentesi il numero d'esemplari della specie:

	%	n
Campione MZ 116/0		
Leptocythere tenera (BRADY)	31,7	(53)
Cytheridea neapolitana KOLLMAN	7,1	(12)
Loxoconcha turbida MÜLLER	30,5	(51)
Cytherois fischeri (SARS)	6,5	(11)
Xestoleberis communis MÜLLER	15,5	(26)
Campione MZ 117/0		
Leptocythere tenera (BRADY)	26,1	(831)
Cytheridea neapolitana KOLLMAN	3,3	(105)
Loxoconcha turbida MÜLLER	31,3	(996)
Loxoconcha stellifera MÜLLER	1,3	(36)
Cytherois fischeri (SARS)	29,2	(928)
Xestoleberis communis MÜLLER	3,1	(100)
Xestoleberis dispar MÜLLER	2,3	(75)
Campione MZ 118/0		
Carinocythereis carinata (ROEMER)	1,6	(8)
Loxoconcha turbida MÜLLER	75,2	(374)
Cytherois fischeri (SARS)	17,7	(88)
Campione MZ 119/0		
Callistocythere diffusa (MÜLLER)	1,9	(39)
Aurila convexa (BAIRD)	2,7	(54)
Echinocythereis pustulata (NAMIAS)	1,5	(30)
Carinocythereis carinata (ROEMER)	1,8	(36)
Cytheridea neapolitana KOLLMAN	1,1	(23)
Semicytherura acuticostata (SARS)	2,9	(59)
Semicytherura incongruens (MÜLLER)	25,6	(506)
Semicytherura tergestina MASOLI	11,1	(220)
Paracytheridea bovettensis (SEG.)	4,8	(95)
Loxoconcha bairdi MÜLLER	4,7	(94)
Loxoconcha ovulata (COSTA)	14,7	(291)
Loxoconcha turbida MÜLLER	5,6	(111)
Cytherois fischeri (SARS)	1,2	(25)
Xestoleberis communis MÜLLER	3,9	(77)

Come si vede la fauna fa la sua prima, timida, comparsa con poche specie ben rappresentate, che da sole costituiscono il 91,3% dell'intera popolazione. Abbiamo tra queste forme: *Cytherois fischeri* (Sars), che è una tipica specie epifita, cioè abitatrice di fondi con detriti algali (Elofson, 1941), *Loxoconcha turbida* Müller che sembra anch'essa limitata a fondali soffici con detriti di piante marine (Müller, 1894; Mc Kenzie, 1964; Rome, 1964). Anche le altre specie presenti si adattano a vivere su piante o su i loro detriti ed anzi sono segnalate per lo più in tali ambienti. Per *Leptocythere tenera* (Brady) ho pochissimi dati (Whatley & Wall, 1969), comunque dovrebbe preferire substrato siltoso tra 0 e 30 m.

Si può quindi ammettere come ipotesi, che le correnti che hanno accumulato tra l'altro il gran numero di foraminiferi planctonici riscontrato (nel campione MZ 116 la loro percentuale è ancora del 90,7%), abbiano portato anche detriti o spore algali e favorito così l'impiantarsi della vegetazione, fenomeno che come si sa avviene molto rapidamente. Si è potuta, in tal modo, sviluppare una fauna fitofila, che la vegetazione stessa proteggeva da un ambiente forse turbolento per le forti correnti e probabilmente ostile per l'abbondante materiale in sospensione che inquinava le acque.

Col campione MZ 117 assistiamo all'affermarsi di tale ambiente in condizioni più tranquille. Le specie pioniere, ormai a loro agio, aumentano numericamente, anche se in percentuale subiscono una flessione dovuta all'aumento complessivo della popolazione per l'arrivo di altre specie, forse più delicate, che però già trovano qui possibilità di insediamento.

Successivamente si ha un altro collasso della ostracofauna, che diviene praticamente oligotipica: in effetti tre specie, da sole, costituiscono il 94,5% della popolazione e tra queste tre predomina in maniera assoluta *Loxoconcha turbida* Müller.

Le cause di questo collasso non sono per me da ricercarsi in una variazione di salinità dell'ambiente. Infatti se pur ci sono, come è logico in ambiente così costiero specie estremamente eurialine, esse hanno quasi sempre un limite superiore di sopportabilità abbastanza netto, così *Loxoconcha bairdi* Müller, *Loxoconcha ovulata* (Costa), *Cytherois fischeri* (Sars), non sembrano poter sopportare salinità superiori al 32-35‰ (Elofson, 1941; Wagner, 1957; Mc Kenzie, 1964; Neale, 1964). Quanto a una diminuzione della salinità, a parte il fatto che la presente non è certamente un'associazione di acque salmastre [ad esempio *Pterygocythereis jonesii* (Baird) solo raramente

si trova in acque aventi una salinità inferiore al 26‰ (ELOFSON, 1941; NEALE, 1964)], resta il fatto che se vi era arrivo di acque dolci continentali, non si capisce perchè qui la fauna non presenti il caratteristico miscuglio di specie marine e acquadulcicole, come avviene a quest'altezza stratigrafica a Casa d'Ayala e in tutti i sedimenti coevi lungo le Sponde del Mar Piccolo. Nè si possono invocare variazioni di temperatura, in quanto si sarebbe dovuto verificare uno sbalzo termico cospicuo in brevissimo tempo, cosa che ovviamente è da escludere.

Ora si può osservare che le specie che dominano in questo campione, non lo fanno perchè trovino l'optimum in tale ambiente, ma perchè sono quelle che meglio hanno resistito a una variazione negativa del mezzo. Infatti se è vero che *Loxoconcha turbida* MÜLLER passa dal 31,3 al 75,2% è altrettanto vero che però subisce una diminuzione di individui da 996 esemplari nel campione precedente a 374; quindi l'aumento in percentuale è semplicemente dovuto a un'impoverimento di tutta la fauna. Tale evento negativo, secondo me, può essere ricercato in piccoli movimenti verticali del fondo marino, probabilmente dovuti a movimenti di assestamento delle argille sottostanti, accompagnati forse da frane sottomarine o smottamenti della riva. Tali movimenti possono provocare effetti disastrosi sulla fauna, considerando che a questo punto ci troviamo in condizioni di mare molto basso e quindi anche piccoli movimenti possono provocare notevoli variazioni nell'ambiente e come è avvenuto nel campione MZ 116, hanno meglio resistito quelle forme che vivevano protette dalla vegetazione.

Infine coll'ultimo campione si assiste allo stabilizzarsi della facies marina, con probabile leggero approfondimento. Infatti la popolazione diviene numerosa, con molte specie (43), e senza domini assoluti di specie su altre come si era verificato precedentemente. Per quanto riguarda la profondità a cui si è sedimentata questa parte della serie, data l'associazione estremamente costiera, essa doveva essere sicuramente inferiore ai 50 m., con un ottimale compreso tra i 10 e i 25 m. In particolare tra le forme più indicative abbiamo: *Bairdia corpulenta* MÜLLER, *Callistocythere littoralis* (MÜLLER), *Aurila convexa* (BAIRD), *Cytheretta subradiosa* (ROEMER), *Semicytherura alifera* (RUGGIERI), *S. incongruens* (MÜLLER), *S. tergestina* MASOLI, *Loxoconcha bairdi* MÜLLER, ecc.

Molto difficile si presenta la datazione di tali terreni mancando specie estinte o particolarmente significative; qualche indicazione si può invece ottenere dall'insieme dell'associazione e dalla presenza di qualche rara specie che attualmente non sembra più rinvenirsi nei nostri mari. Mi riferisco in particolare a *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), questa

specie a quanto mi risulta attualmente è stata rinvenuta soltanto lungo le coste del Libano (Bonaduce, comunicazione personale). Infine l'associazione è estremamente simile a quella riscontrata negli strati a Strombi de Il Fronte.

Tali consideraioni mi portano ad attribuire in via preliminare questa ultima parte di serie, unitamente a quella immediatamente precedente, complessivamente (campioni MZ 110 - MZ 119), a un episodio più temperato di quello durante il quale si sono deposte le sottostanti argille del Quaternario freddo.

Conclusioni.

Le argille grigio-azzurre talora giallastre, che in ispecie lungo le sponde orientali del Mar Piccolo di Taranto, aprono la serie dei terreni quaternari, furono da Gignoux (op. cit.) chiamate « Argille di Taranto » e attribuite approssimativamente al Siciliano in quanto sottostanti al Tirreniano fossilifero con *Strombus bubonius*.

Altri AA. più recentemente (Ricchetti, 1967; Robba, 1969) le hanno invece assimilate alle « Argille del Bradano » di età calabriana.

Lo studio delle ostracofaune in esse rinvenute, mi ha permesso di accertare che tali terreni si sono deposti durante due differenti episodi marini. In particolare nella serie de Il Fronte, il complesso argilloso può esser così suddiviso:

a) Argille inferiori, affioranti dal livello del mare e attribuibili al Quaternario freddo (campioni MZ 101 - MZ 109).

b) Argille e argille-sabbiose, trasgressive sulle precedenti e troncate superiormente dalla « panchina » calcarea con *Strombus*. La datazione di questo termine è risultata piuttosto difficile per la mancanza di specie indicative, comunque le attribuisco in via preliminare a un episodio temperato-caldo o caldo. (Campioni MZ 110 - MZ 119).

Il membro inferiore è da attribuirsi senza dubbio al Quaternario freddo e rappresenta lembi residui sfuggiti all'erosione, che ne ha asportato per largo tratto la parte superiore. La datazione risulta agevole per la presenza di un'abbondante fauna sia ad ostracodi che a foraminiferi. In particolare tra i primi è rimarchevole la presenza di *Cytheropteron testudo* Sars, che come già detto, è una specie stenoterma, attualmente vivente solo nei mari dell'Europa settentrionale e Artici.

Tra i foraminiferi sono presenti sia *Hyalinea balthica* (Schr.) con individui numerosi e di grossa taglia, che *Bulimina etnea* (Seg.).

Credo, in accordo con Ricchetti (1967), che esse limitatamente però a questa parte inferiore, siano correlabili con le « Argille del Bradano » di età calabriana, che affiorano in un'ampia area intorno al Golfo di Taranto, e probabilmente con la parte medio-basale di quelle, che tra l'altro costituiscono la serie di Montemesola, le cui microfaune sono state recentemente studiate da Robba (1969). Vi è infatti una certa identità tra le faune a foraminiferi e la batimetria che esse indicano. Sui lembi residui delle argille calabriane trasgrediscono, in un secondo momento, terreni attribuibili a un ciclo più temperato. Sul terreno la distinzione tra i sedimenti dei due episodi non è agevole e a volte è possibile solo dopo un accurato esame micropaleontologico. Ciò si verifica a Il Fronte, ove oltre ad avere argille su argille entrambe di facies marina, non stratificate e dello stesso colore, abbiamo a complicare la situazione, un notevole apporto di foraminiferi planctonici probabilmente ad opera di correnti. A Casa d'Ayala invece, pur permanendo sul terreno le difficoltà di distinzione data la similitudine litologica dei due termini non vi sono dubbi d'interpretazione dopo l'esame al microscopio. Infatti immediatamente al disopra delle argille calabriane con fauna bentonico-profonda, si trovano specie di mare sottile e tra la frazione inorganica granuli di quarzo da traslucidi ad opachi, arrotondati per rotolamento, cioè dei sedimenti che sono chiaramente riferibili a un ambiente di spiaggia.

A Punta della Penna, al contrario il membro argilloso è interamente attribuibile al Calabriano, però esso è parimenti troncato, allo stesso livello stratigrafico da sabbie calcaree bianche. Infatti la sommità di tali argille, in base all'associazione ad ostracodi, è correlabile con una certa precisione con la sommità delle argille calabriane de Il Fronte e Casa d'Ayala. Per quanto riguarda le sabbie calcaree bianche, esse esulano dagli scopi di questo lavoro e come detto le relative ostracofaune saranno studiate successivamente.

Infine a proposito dei livelletti di materiale piroclastico riscontrati sia a Il Fronte che a Casa d'Ayala, mi pare dubbia la loro origine e provenienza. Infatti se si può attribuire la diversa localizzazione delle pomici nerastre (Casa d'Ayala) e delle perline di vetro (Il Fronte) al loro diverso peso specifico e quindi al differente trasporto ad opera delle correnti, non si comprende la presenza assieme alle perline di vetro (vuote internamente) del sanidino fibroso, materiale questo che non dovrebbe galleggiare. Questo particolare porterebbe a pensare che la loro deposizione non sia avvenuta ad opera delle correnti marine, tuttavia resta

il fatto che in nessuno dei termini continentali i cui lavati ho esaminato al microscopio, ho potuto riscontrare materiali piroclastici.

Paleontologia.

Descrivo in questo capitolo tre specie nuove e altre importanti per l'ecologia e la stratigrafia dei terreni in esame. Mentre per altre specie presenti mi limito a dare i dati stratigrafici ed ecologici.

Genere CYTHERELLA Jones 1894
Cytherella vulgata Ruggieri

(Tav. I figg. 1-3)

1962, *Cytherella vulgata*, Ruggieri, pg. 9, tav. I, figg. 9, 10.
1965, *Cytherella vulgata*, Colalongo, pg. 86, tav. X, figg. 1a-b.

Osservazioni: Si ha la massima frequenza nei campioni MZ 108 e 109 entrambi di età calabriana; si rinviene, anche se raramente nei terreni del secondo ciclo. I caratteri sono quelli tipici della specie con carapaci molto calcificati e robusti.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,87 mm h = 0,57 mm
v.d. ♂ L = 0,87 mm h = 0,50 mm.

Distribuzione stratigrafica: Dall'Elveziano al Quaternario in varie località italiane (Ruggieri, 1962).

Ecologia: Mar Mediterraneo: batimetria compresa tra i 69 e i 2772 m con massima diffusione a 69 m (Puri, Bonaduce e Gervasio, 1969).

Genere BAIRDIA M'Coy 1844
Bairdia raripila Müller G. W.

1894, *Bairdia raripila*, Müller, pg. 274, tav. XIII, fig. 37; tav. XV, figg. 5-7; tav. 60, fig. 13.
1968, *Bairdia raripila*, Masoli, pg. 10, tav. I, fig 5; tav. IV, figg. 44-46.

Osservazioni: Presente con rari e tipici individui solo nell'ultimo campione della serie.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,65 mm h = 0,35 mm.
v.s. ♂ L = 0,63 mm h = 0,28 mm.

Distribuzione stratigrafica: Calabriano inferiore nei dintorni di Palermo (Ruggieri, 1964).

Ecologia: Golfo di Napoli: a piccole profondità associata a *Posidonia* (Müller, 1894). Nel mare di Ischia: a profondità minori di 100 m., su praterie a *Posidonia* (Puri, Bonaduce e Malloy; 1964). Entrata del Porto di Monaco: a 40-50 m., su fanghi con detriti di *Posidonia*, a 60 m. su prateria a *Posidonia*, Mar D'Eze: a 5 m. (Rome, 1964). Golfo di Gabes: tra 0-1 m., rara (Bonaduce e Masoli, 1968). Adriatico settentrionale: alla profondità di 4 m. su limo argilloso (Masoli, 1968).

Genere ARGILLOECIA Sars 1866
Argilloecia acuminata Müller G. W.

1894, *Argilloecia acuminata*, Müller, pg. 260, tav. XII, figg. 1, 2, 12-22.

Osservazioni: presente solo nella parte Calabriana, più profonda, della serie.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,61 mm h = 0,27 mm.

Distribuzione stratigrafica: Calabriano inferiore di Castellanselmo (Pisa) (Ruggieri, 1964).

Ecologia: Golfo di Napoli: tra alghe calcaree (Müller, 1894). Mar Adriatico: tra i 134 e i 364 m. con massima abbondanza a 364 m. (Ascoli, 1964). Mar Mediterraneo, tra i 150 e i 2550 m. con massima diffusione a 818 m. (Puri, Bonaduce e Gervasio; 1969).

Genere LEPTOCYTHERE Sars 1922
Leptocythere bacescoi (Rome)

1942, *Cythere bacescoi*, Rome, pg. 20, tav. VII, fig. 45.
1950, *Leptocythere mellitica*, Ruggieri, pg. 53, tav. I, fig. 12; figg. 29-30, n.t.
1968, *Leptocythere bacescoi*, Masoli, pg. 16, tav. V, figg. 69-70.

Osservazioni: Un solo esemplare nella parte calabriana della serie, diviene più frequente nella parte alta della zona temperata. In alcuni

campioni del Tirreniano s. s. (non considerati in questo lavoro) è la specie predominante.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,40 mm h = 0,23 mm.

Distribuzione stratigrafica: Dal Pliocene superiore in varie località (RUGGIERI, 1953, 1959).

Ecologia: Mar Adriatico: da 34 a 817 m. (ASCOLI, 1964). Ingresso del Porto di Monaco: tra 40 e 50 m. su fangh i(ROME, 1964). Adriatico settentrionale: rinvenuto in maggior abbondanza a 9 m. (MASOLI, 1968). Tirreno: a profondità inferiori ai 100 m. (PURI, BONADUCE e GERVASIO; 1969).

Leptocythere fabaeformis (MÜLLER G. W.)

(Tav. I fig. 4. Tav. VIII fig. I)

1894, *Cythere fabaeformis*, MÜLLER, pg. 355, tav. XXVII fig. 35; tav. XXIX figg. 11, 16.
1968, *Leptocythere fabaeformis*, MASOLI, pg. 17, tav. I, fig. 10; tav. V, figg. 66-68.

Osservazioni: Presente esclusivamente nella parte temperata della serie de Il Fronte.

Dimensioni: v.d. ♂ L = 0,73 mm h = 0,31 mm

Distribuzione stratigrafica: Non ho trovato alcuna citazione della specie allo stato fossile.

Ecologia: Golfo di Napoli: con rare *Posidonia* o *Caulerpa* (MÜLLER, 1894). Golfo di Gabes: tra 0 e 1 m. molto comune (BONADUCE e MASOLI, 1968). Adriatico settentrionale: molto rara, tra i 7 e gli 8 m. (MASOLI, 1968).

Leptocythere tenera (BRADY)

(Tav. I figg. 5-8; Tav. II fig. 1; Tav. VII fig. 1)

1868, *Cythere tenera*, BRADY, pg. 399, tav. 28, figg. 29-32.
1953, *Leptocythere tenerа*, RUGGIERI, pg. 97, tav. III, figg. 22-22a.

Descrizione: In veduta esterna, valva destra femminile subellittica. Margine anteriore regolarmente e ampiamente arrotondato, collegantesi

dolcemente al margine dorsale, che appare solo molto lievemente convesso; angolo cardinale posteriore appena evidente. Margine posteriore subtronco, con massima protrusione inferiore alla metà altezza. Margine ventrale lievemente concavo con inflessione massima nel terzo anteriore. Superficie liscia e lucida, con piccole faveole poste più o meno irregolarmente; il margine anteriore appare lievemente appiattito e un po' espanso, formando un appena percettibile cordone marginale.

Norma interna: lamella interna ampia anteriormente e un po' meno nella regione postero-ventrale, vestiboli ben sviluppati. Poricanali marginali con la tipica struttura complessa del genere. Cerniera della valva destra comprendente un dente anteriore piuttosto acuto, uno posteriore crenulato, largo e espanso verso l'esterno; elemento mediano crenulato. Impronte muscolari costituite da 4 adduttori in una fila verticale, di cui i due sterni tondeggianti e i due interni allungati; impronta mandibolare (*fulcral point*) circolare sormontata da un rilievo a mezzaluna; impronta frontale a forma di larga V. Valve maschili proporzionalmente più corte e basse.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,55 mm h = 0,26 mm
v.s. ♂ L = 0,52 mm. h = 0,24 mm.

Osservazioni: Si presenta abbondantissima, in associazione oligotipica, nella parte medio alta della parte temperata.

Distribuzione stratigrafica: Non compare che dopo il Calabriano inferiore (Ruggieri, 1953). Quaternario di Calabria, dubbia (Ruggieri, 1959).

Ecologia: Mare d'Irlanda: su fondo sabbioso da 0 a 21 m., presente con percentuale del 2%, a 22 m. su silt con percentuale dell' 8% (Whatley e Wall, 1969).

Genere ECHINOCYTHEREIS Puri 1953
Echinocythereis pustulata (Namias)

(Tav. II figg. 2-7)

1900, *Cythere pustulata*, Namias, pg. 24, tav. II, figg. 1-10.

Descrizione: valva sinistra femminile, in norma esterna subrettangolare. Margine anteriore quasi regolarmente arrotondato, con massima protrusione a metà altezza. Il margine anteriore si raccorda senza angolosità

al margine ventrale che è leggermente convesso, con una forte angolosità a quello dorsale che è rettilineo e leggermente convergente verso dietro; angolo cardinale posteriore poco evidente. Margine posteriore subtronco, con massima protrusione inferiore a metà altezza. Carapace ben calcificato e robusto, con ornamentazione costituita da tubercoli tozzi e lisci, disposti senza ordine apparente e che si sovrappongono a una reticolazione evidente solo postero-ventralmente al ben sviluppato tubercolo oculare. Il carapace mostra tre rigonfiamenti, uno subcentrale, ove si alloggiano le impronte muscolari, due più indietro, rispettivamente in posizione postero-dorsale o centrale nella v.d. e postero-ventrale. Questi rigonfiamenti sono caratterizzati da un addensamento dei tubercoli che spesso si fondono tra loro. Margini anteriore e posteriore bordati da spine, più rade ma più sviluppate quelle posteriori.

Norma interna: lamella interna non molto ampia, mancanza di vestiboli, *saum* robusto in posizione submediana. Poricanali marginali numerosi per lo più semplici e diritti. Cerniera della valva destra costituita da un robusto dente cuspidato anteriore, seguito da una profonda fossetta in cui si alloggia il ben sviluppato elemento anteromediano dell' altra valva, segue una lunga doccia posteromediana rettilinea e liscia e infine il dente posteriore largo, svasato in fuori e liscio. Impronte muscolari difficilmente osservabili e costituite da una fila di 4 adduttori allungati e un frontale formato da due impronte subcircolari separate.

In norma dorsale il carapace appare massiccio con estremità anteriore tronca, posteriore subtronca, massima larghezza nel terzo posteriore. Caratteristico l'andamento della linea di commessura dorsale, determinato dall'asimetria delle valve che è particolarmente evidente nella zona di raccordo del margine anteriore con quelli dorsale e ventrale e nel margine posteriore. Dimorfismo sessuale poco accentuato.

Dimensioni: v.s. ♀ L = 0,75 mm. h = 0,46 mm.
v.s. ♂ L = 0,78 mm. h = 0,44 mm.

Osservazioni: Presente con una certa abbondanza solo nel campione MZ 119/0.

Distribuzione stratigrafica: Pliocene superiore e Calabriano inferiore di: Castellarquato, Vallebjaia, Monte Mario, Cosenza e Castrovillari (Ruggieri, 1953).

Ecologia: Mar Mediterraneo: rinvenuto solo lungo le coste del Libano (Bonaduce, comunicazione personale).

Genere OCCULTOCYTHEREIS Howe 1951
? *Occultocythereis maccagnoi* n. sp.

(Tav. II figg. 7-9; Tav. III fig. 1: Tav. VII fig. 2)

Locus tipicus: Il Fronte, Mar Piccolo (Taranto), argille-sabbiose temperato-calde.

Derivazione del nome: Prof. Angiolamaria Maccagno, Direttore dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli.

Descrizione: Carapace di piccole dimensioni, ben calcificato e subrettangolare. Valva sinistra femminile con margine anteriore obliquamente arrotondato e con massima protrusione poco sotto la metà altezza. Il margine dorsale si congiunge a quello anteriore mediante un sensibile angolo cardinale, in corrispondenza del quale si ha la massima altezza, poi prosegue subrettilineo, finchè nella zona centro-posteriore viene nascosto dall'ornamentazione. Angolo cardinale posteriore evidente. Margine posteriore troncato obliquamente; margine ventrale leggermente concavo, raccordato al margine anteriore mediante un'ampia curva e al posteriore con curvatura più stretta. Ornamentazione molto complessa, costituita da una pronunciata e larga costa marginale anteriore che dipartendosi dai pressi del tubercolo oculare, in genere non molto sviluppato ma ben visibile, borda tutto il guscio ad eccezione del margine dorsale. Poco più internamente e parallela alla costa marginale, troviamo nella regione anteriore una seconda larga costa, da cui si dipartono verso l'avanti delle corte costicine radiali, che però non raggiungono mai la costa marginale. Un cordone longitudinale mediano si diparte da un mal definito tubercolo subcentrale, e si dirige verso la parte posteriore obliquamente verso l'alto, sempre più individualizzandosi, finchè, poco prima dell'angolo cardinale posteriore forma una nodosità pronunciata. Dopo di chè spiega decisamente verso l'alto, con un angolo poco maggiore di 90°, dirigendosi normalmente verso il margine dorsale, alla cui altezza torna bruscamente verso l'avanti, formando una seconda costa longitudinale subparallela alla prima e leggermente convessa verso l'alto. Questa seconda costa termina poco sotto il tubercolo oculare. Il resto del guscio è coperto irregolarmente da costicine più o meno piatte, da faveole di dimensioni diverse e da zone pianeggianti lisce. Due depressioni più accentuate si trovano nella zona centrale ai due lati della costa mediana. Una serie di corte e tozze spine ornano i margini anteriore, ventrale e posteriore, interrompen-

dosi solo nella zona di massima inflessione ventrale; sul margine anteriore esse si iniziano circa all'altezza del tubercolo oculare al margine posteriore terminano nella zona di massima protrusione. In norma dorsale, il carapace è parimenti subrettangolare con margini anteriore e posteriore tronchi. Il profilo appare asimmetrico, sia nei carapaci maschili che femminili, soprattutto per il diverso andamento della costa mediana, che nella valva destra è posta leggermente più in basso ed è più lunga, raggiungendo l'angolo cardinale posteriore.

Norma interna: lamella interna abbastanza sviluppata, sia anteriormente che posteriormente, nella regione ventrale raggiunge la minima ampiezza in corrispondenza della convessità del margine. *Saum* mediamente sviluppato in posizione distale. Vestibolo anteriore ben sviluppato a forma di mezzaluna, con massima estensione nella zona antero-ventrale; vestibolo postero-ventrale stretto ed allungato. Poricanali marginali numerosi, più addensati nella zona antero-ventrale. I pori sono di tipo semplice e per lo più si ingrossano a metà lunghezza.

Cerniera robusta, dente anteriore alto e appuntito, quello posteriore alto, a bottone e leggermente svasato in fuori; elemento mediano formato da una scanalatura appena crenulata con profonda fossetta antero-mediana. Impronte muscolari molto difficilmente osservabili, costituite da una fila di quattro adduttori e un frontale a forma di V molto allargata. Carapaci maschili più lunghi e bassi di quelli femminili.

Osservazioni: La specie descritta differisce per alcuni caratteri dal genere *Occultocythereis*, quali specialmente: la presenza dei vestiboli e i pori marginali di tipo semplice. Questo ultimo carattere era stato già osservato in esemplari recenti da Müller (1894) e da Van Morkhoven (1963). Quest'ultimo A. scrive che su tale carattere si potrebbe istituire un nuovo sottogenere. Non ho trovato però segnalazioni di *Occultocythereis* provvisti di vestibolo. Comunque mi astengo per ora dall'istituire un nuovo genere, lasciando chi ha più esperienza di me la necessaria revisione degli *Occultocythereis*.

Collocazione: Olotipo: valva sinistra maschile preso il Museo di Paleontologia dell'Univ. di Napoli, coll. Ostr. prep. n. 7.

Paratipi: 14 valve maschili e femminili (prep. n. 8, n. 9, C.O., Mus. Pal. Univ., Napoli).

Dimensioni olotipo:	v.s.	♂	L = 0,54 mm.	h = 0,26 mm.	L/h = 2,07
paratipi:	v.d.	♀	L = 0,49 mm.	h = 0,25 mm.	L/h = 1,96
	v.s.	♀	L = 0,51 mm.	h = 0,27 mm.	L/h = 1,88
	v.d.	♂	L = 0,52 mm.	h = 0,25 mm.	L/h = 2,08
	v.s.	♂	L = 0,54 mm.	h = 0,26 mm.	L/h = 2,07

Cenere BUNTONIA Howe 1935
Buntonia dertonensis Ruggieri

(Tav. III figg. 2-5; Tav. VII figg. 3-4)

1954, *Buntonia sublatissima* (Neviani) *dertonensis*, Ruggieri, pg. 565, figg 25. 25a, 26, 32, 33, n.t.

Osservazioni: Presente con rari, ma tipici individui nella parte calabriana delle tre serie studiate.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,55 mm h = 0,32 mm.

Distribuzione stratigrafica: Tortoniano di Imola, ricompare poi negli strati a *Cyprina islandica* di Ficarazzi e di Imola (Ruggieri, 1954, 1959).

Ecologia: Golfo di Napoli: tra gli 85 e i 230 m., con massima abbondanza a 155 m. (Puri, Bonaduce e Malloy; 1964). Mar Tirreno: tra i 100 e i 200 m.; Isola di Malta: da 108 a oltre 132 m. per lo più su fondi fangosi; Mar Egeo: tra 422 e 790 m. (Puri, Bonaduce e Gervasio; 1969).

Genere CUSHMANIDEA Blake 1933
Cushmanidea elongata (Brady)

1868, *Cytheridea elongata*, Brady, pg. 421, tav. 28, figg. 13-16; tav. 40, fig. 6.
1968, *Cushmanidea elongata*, Masoli, pg. 34, tav. II, fig. 17; tav. IX, figg. 123-125

Dimensioni: v.s. ♀ L = 0,75 mm h = 0,32 mm.
Distribuzione stratigrafica: Pliocene superiore di Capocolle (Forlì) (Ruggieri, 1964).

Ecologia: Mar Adriatico: a profondità comprese tra 31 e 817 m. (Ascoli, 1964). Vicinanze di Cuma (Napoli): a 10 m. di profondità associata a *Posidonia* o su substrato sabbioso (Mc Kenzie, 1964). Golfo di

Napoli: abbondante intorno ai 90 m., la maggior percentuale si riscontra comunque intorno ai 45 e i 57 m. (Puri, Bonaduce e Malloy, 1964). Golfo di Gabes: molto comune tra 0 e 1 m. (Bonaduce e Masoli, 1968). Molto diffusa in tutta l'area dell'Adriatico settentrionale (Masoli, 1968). Estuario del Tamigi: in condizioni di salinità e del substrato variabili (Kilenyi, 1969). Lago di Patria (Napoli): alla profondità di 2 m., con salinità del 13-14‰ e temperatura variabile dai 7-8°C a 30°C. Mar Tirreno: massima profondità a cui si è rinvenuta intorno ai 50 m.; Mar Adriatico: su fondi sabbiosi o con argilla e fango tra i 31 e i 42 m.; Isola di Malta: a profondità inferiori ai 108 m. su substrato sabbioso-fangoso con alghe calcaree (Puri, Bonaduce e Gervasio; 1969). Mar d'Irlanda: nella zona delle laminarie (Whatley e Wall, 1969).

Genere SEMICYTHERURA Wagner 1957

Semicytherura incongruens (Müller G. W.)

1894, *Cytherura incongruens*, Müller, pg. 296, tav. XVII, figg. 2, 7, 8; tav. XIX, fig. 7.

1968, *Semicytherura incongruens*, Masoli, pg. 40, tav. X, figg. 141-144.

Osservazioni: Molto abbondante nella parte terminale della serie de Il Fronte, dove costituisce nell'ultimo campione il 25,6% della associazione con 506 individui. È parimenti molto abbondante nei terreni tirreniani.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,53 mm. h = 0,31 mm.
v.d. ♂ L = 0,56 mm. h = 0,31 mm.

Distribuzione stratigrafica: Pliocene superiore e Calabriano di Cosenza (Ruggieri, 1953). Dal Calabriano di varie località italiane (Ruggieri, 1953, 1959).

Ecologia: Mar Adriatico: tra i 31 e gli 817 m., con percentuale maggiore (42%) a 34 e 40 m. (Ascoli, 1964). Golfo di Napoli: molto comune sugli 88 m., intorno all'isola d'Ischia (Napoli), si rinviene associata a *Posidonia* (Puri, Bonaduce e Malloy; 1964). Molto frequente nella baia di Carnalès su sabbie con detriti di *Posidonia* a 30 m. e su fanghi con detriti di *Posidonia* a 70 m. (Rome, 1964). Golfo di Gabes: 0-1m., rarissima (Bonaduce e Masoli, 1968). Adriatico settentrionale: su fondali variabili per profondità e composizione (Masoli, 1968). Mar Tirreno; massimo sviluppo a 50 m.; Adriatico: su fondali sabbiosi

con argilla e fango tra i 31 e i 42 m.; Isola di Malta: a profondità inferiori a 108 m. su substrato sabbioso-fangoso con alghe calcaree (PURI, BONADUCE e GERVASIO; 1969).

Semicytherura tergestina MASOLI

(Tav. III figg. 6-8)

1968, *Semicytherura tergestina*, MASOLI, pg. 46, tav. VIII, fig. 28; tav. XI, figg 160-161.

Osservazioni: A quanto mi risulta non è stata mai segnalata prima d'ora allo stato fossile. Lungo tutto l'arco del Mar Piccolo si accompagna a *Semicytherura incongruens* (MÜLLER).

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,52 mm. h = 0,23 mm.
v.d. ♂ L = 0,52 mm. h = 0,20 mm.

Ecologia: Adriatico settentrionale: legata a substrato sabbioso più o meno fangoso, batimetria compresa tra i 7 e i 23 m., con massima frequenza a 20 m. (MASOLI, 1969).

Genere CYTHEROPTERON SARS 1865

Cytheropteron alatum SARS

(Tav. VIII figg. 4, 5)

1866, *Cytheropteron alatum*, SARS, pg. 81.

Osservazioni: Nelle argille calabriane delle serie esaminate, questa specie è presente con due tipi morfologici che si rinvengono insieme differenti solo per il contorno dell'ala; essendo in uno di questi fortemente convessa anteriormente e con diversa forma dei poricanali che la interessano. Per il resto dei caratteri, come per le dimensioni le due forme sono identiche.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,70 mm. h = 0,36 mm.

Distribuzione stratigrafica: Frequente nel Calabriano di Le Castella (COLALONGO, 1965).

Ecologia: Skagerak: vicino alle coste da 40 a 200 m., in mare aperto da 60 a 150 m., per lo più su fondali sabbiosi; vive a temperatura compre-

se tra i 4 e i 13°C., salinità mai inferiore al 32‰ (ELOFSON, 1941). Mar Adriatico: tra i 72 e i 364 m., con massima percentuale (5%) a 243 m. (ASCOLI, 1964). Golfo di Napoli: si spinge fino a 360 m., con massima abbondanza (10%) a 193 m. (PURI, BONADUCE e MALLOY; 1964). Isole Baleari a 2556 m.; Tirreno: in genere tra i 200 e i 300 m.; Mar Ionio: rinvenuto a 2250 m.; Isola di Malta: su fondi fangosi da 108 a oltre 132 m. (PURI, BONADUCE e GERVASIO; 1969).

Cytheropteron testudo SARS

(Tav. IV figg. 1, 2)

1869, *Cytheropteron testudo*, SARS, pg. 230, tav. CVI, fig. 1.
1952, *Cytheropteron testudo*, RUGGIERI, pg. 18, tav VI, figg. 4-5; tav. VIII, fig. 8.
1965, *Cytheropteron testudo*, COLALONGO, pg. 110, tav. XII, figg. 5-6.

Osservazioni: questa caratteristica e importante specie è rappresentata con rari individui in tutte e tre le serie esaminate, limitatamente alle argille calabriane.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,64 mm. h = 0,37 mm.

Distribuzione stratigrafica: Calabriano della penisola di Crotone, Quaternario di Imola, rimaneggiato? (RUGGIERI, 1959). Calabriano di Le Castella (COLALONGO, 1965).

Ecologia: Zona dello Skagerak: tra gli 80 e i 240 m., su fondali granulosi o siltosi, si trova in acque con temperature comprese tra 1-2 a 10°C e a salinità sempre superiori al 34‰. Presente anche in varie località della zona artica a profondità aggirantesi sui 200 m. (ELOFSON, 1941).

Genere LOXOCONCHA SARS 1866

Loxoconcha bonaducei n. sp.

(Tav. IV figg. 3-8; Tav. V fig. 1; Tav. VII figg. 5, 6)

Locus tipicus: Serie de Il Fronte, Mar Piccolo (Taranto), argille Calabriane.

Derivazione del nome: Dedicata al dott. GIOACCHINO BONADUCE che mi ha seguito e guidato in questi miei primi studi sugli ostracodi.

Descrizione: Valva sinistra femminile subromboidale-ovata in veduta esterna. Margine dorsale molto lievemente arcuato e convergente verso il margine posteriore. Angolo cardinale posteriore evidente che mediante una leggera sinuosità porta al corto e tozzo becco posteriore. Il margine dorsale passa quasi insensibilmente al margine anteriore mediante un'ampia curva. Margine anteriore strettamente arrotondato con massima protrusione inferiore a metà altezza; il margine ventrale presenta una leggera sinuosità nel terzo anteriore, poi si raccorda mediante un ampio arco, rapidamente saliente, al becco posteriore, che si trova poco più in alto rispetto alla metà altezza. Guscio regolarmente e moderatamente rigonfio con massima sporgenza nella zona subcentrale; ventralmente il rigonfiamento si tronca bruscamente secondo un angolo acuto; massima altezza subcentrale. In norma dorsale rigonfia al centro e acuminata alle estremità, il bordo dorsale appare ingrossato per la presenza di due cordoni longitudinali presenti al margine delle valve. Superficie liscia e lucida interessata da faveole, esse sono più grandi al centro del guscio, mentre divengono più sottili nelle regioni anteriore e posteriore, nella prima esse sono anche assai più rade. Le faveole sono disposte concentricamente e postero-ventralmente delimitano tre cordoncini poco salienti, ma sensibili; nella regione centrale tali faveole si dispongono su 2 o 3 file verticali ad andamento dorso-ventrale. Nella regione anteriore e in quella posteriore e postero-ventrale, decorre intorno al guscio una fascia appiattita, senza faveole, ma percorsa da un evidente cordone marginale che interessa tutta la periferia della valva e che si attenua in corrispondenza del becco posteriore. Norma interna: lamella interna vasta anteriormente, meno vasta nelle regioni ventrale e posteriore. Ampio vestibolo anteriore, maggiormente sviluppato nella zona centrale; vestibolo stretto e allungato nella regione postero-ventrale e posteriore. Poricanali marginali anteriori semplici e ingrossati a circa metà percorso e in numero limitato (dell'ordine di una decina). Il becco posteriore è interessato da tre poricanali di struttura simile. *Saum* abbastanza pronunciato in posizione alquanto distale. Pori normali di tipo cribroso. Impronte muscolari costituite da una serie curva di quattro adduttori, con concavità verso l'avanti e un frontale a forma di V. Cerniera tipica del genere con elemento mediano liscio. La valva destra presenta il contorno dorsale più angoloso, essendo più pronunciato l'angolo cardinale anteriore. Macchie oculari appena percettibili.

Dimorfismo sessuale non molto pronunciato con carapaci maschili proporzionalmente meno alti rispetto alla lunghezza.

Dimensioni olotipo:	v.s.	♀	L = 0,53 mm.	h = 0,33 mm.	L/h = 1,6
paratipi:	v.d.	♀	L = 0,53 mm.	h = 0,34 mm.	L/h = 1,55
	v.s.	♀	L = 0,54 mm.	h = 0,34 mm.	L/h = 1,58
	v.d.	♂	L = 0,54 mm.	h = 0,32 mm.	L/h = 1,6
	v.s.	♂	L = 0,54 mm.	h = 0,32 mm.	L/h = 1,6

Rapporti e differenze: Forma molto vicina a *Loxoconcha dertobrevis* RUGGIERI, da cui differisce: per la salienza più rapida e pronunciata del margine ventrale nella zona posteriore, per la maggior regolarità del margine dorsale e la presenza sullo stesso del cordone marginale, per la maggior estensione della zona appiattita che circonda il carapace, specie anteriormente per la distribuzione generale dei pori normali e infine, per le maggiori dimensioni.

Osservazioni: RUGGIERI (1967) descrivendo la *Loxoconcha dertobrevis,* fa notare che esistono nel Pliocene e nel Quaternario italiano forme ad essa molto vicine e non ancora descritte, ritengo che la specie da me istituita possa rappresentare una di tali forme.

Collocazione:

Olotipo: una valva sinistra femminile (prep. 1 presso Mus. Pal. Univ., Napoli, Coll. Ostr.).

Paratipi: 51 valve ♀♀ e ♂♂ (Mus. Pal. Univ., Napoli, Coll. Ostr., prepp. 2, 3).

Loxoconcha moncharmonti n. sp.

(Tav. IV fig. 9; Tav. V figg. 2-7; Tav. VII figg. 7, 8)

Locus tipicus: Località Il Fronte, Mar Piccolo (Taranto), argille grigio-azzurre, Calabriano.

Derivazione del nome: Dedicato alla Prof. MARIA MONCHARMONT-ZEI che mi ha avviato allo studio della micropaleontologia.

Descrizione: Piccola *Loxoconcha* del tipo reticolato. Valva sinistra femminile in veduta esterna subrettangolare; margine dorsale da diritto a leggermente concavo, in tal caso l'angolo cardinale anteriore diviene abbastanza evidente, mentre quello posteriore è segnato solo dalla lieve sinuosità che porta all'appena accennato becco posteriore. Margine anteriore largamente e obliquamente arrotondato, con massima protrusione poco sotto la metà altezza. Margine ventrale subparallelo a quello dorsale e con

questo in lieve convergenza verso la parte posteriore; nella sua parte centrale il margine ventrale è nascosto dalla ornamentazione del carapace. Margine posteriore strettamente arrotondato interessato da un becco molto corto e largo. L'ornamentazione è costituita da faveole separate da cordoncini a volte pronunciati. Le faveole nelle regioni anteriore e posteriore sono ordinate in file longitudinali, mentre nella parte centrale, anche per l'assottigliarsi dei cordoncini che le separano, hanno andamento dorso-ventrale, tale carattere è più evidente osservando la norma interna a luce trasmessa.

I cordoncini, di cui i longitudinali sono più sviluppati, divengono delle vere e proprie coste ventralmente e assumono un andamento alquanto irregolare e sinuoso. Il terzo di essi, a partire dal margine ventrale, si eleva ulteriormente a formare un'espansione alare, che ai due terzi del carapace si tronca bruscamente formando un mucrone rivolto all'indietro. Da esso e dalle altre coste ventrali si dipartono posteriormente delle esili costicine che piegano rapidamente verso l'alto e assumono andamento dorso-ventrale. Le zone marginali anteriore e posteriore, sono circondate da una zona appiattita interessata da una costa parallela al margine, che divide tale zona in una parte prossimale, ove si prolungano esili costicine radiali e una parte distale completamente liscia. Macchie oculari non distinte. In veduta dorsale, carapace rigonfio, ma con lati alquanto paralleli nella parte centrale; estremità anteriore e posteriore acuminate. Centro-ventralmente sporgono dal contorno dorsale i prolungamenti alari, con andamento subparallelo leggermente divergenti verso dietro. A poca distanza dai margini dorsali decorrono due coste longitudinali, tra loro parallele, che convergono all'altezza delle zone cardinali sormontandone la espansione e collegandosi poi alla costa marginale che si trova sulla zona appiattita anteriore e posteriore.

Norma interna: Zone marginali mediamente sviluppate. *Saum* evidente e in posizione distale. Vestibolo anteriore allungato, posteriore meno sviluppato. Poricanali marginali semplici, ingrossati a metà percorso e in numero di una decina. Posteriormente la regione del becco è interessata da quattro poricanali che hanno la stessa struttura di quelli anteriori. La cerniera è quella tipica del genere, con elementi distali crenulati ed elemento mediano liscio. Le impronte muscolari sono costituite da una fila di 4 adduttori allungati piuttosto irregolari e di difficile osservazione. Impronta frontale a V. Dimorfismo sessuale abbastanza pronunciato con valve maschili più lunghe e proporzionalmente più basse.

Dimensioni olotipo:	v.s.	♀	L = 0,45 mm.	h = 0,24 mm.	L/h = 1,8
paratipi:	v.d.	♀	L = 0,43 mm.	h = 0,24 mm.	L/h = 1,7
	v.s.	♀	L = 0,43 mm.	h = 0,23 mm.	L/h = 1,8
	v.d.	♂	L = 0,45 mm.	h = 0,23 mm.	L/h = 1,9
	v.s.	♂	L = 0,47 mm.	h = 0,23 mm.	L/h = 2,0

Collocazione:

Olotipo: una valva sinistra femminile (prep. n. 5 Coll. Ostr., presso Mus. Pal. Univ., Napoli).

Paratipi: 16 valve ♀♀ e ♂♂ (prepp. n. 4 e n. 6, Coll. Ostr., presso Mus. Pal. Univ., Napoli).

Loxoconcha stellifera Müller G. W.

(Tav. VIII figg. 2, 3)

1894, *Loxoconcha stellifera*, Müller, pg. 343, tav. XXVII, figg. 15, 18; tav. XXVIII figg. 2, 7.
1965, *Loxoconcha stellifera*, Colalongo, pg. 111, tav. XII, fig. 7.
1968, *Loxoconcha stellifera*, Masoli, pg. 55, tav. XII, figg. 188-190.

Osservazioni: Nei sedimenti del Mar Piccolo, la specie è limitata ai terreni temperato-caldi.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,65 mm. h = 0,42 mm.

Distribuzione stratigrafica: Rarissima nel Calabriano di Le Castella (Colalongo, 1965).

Ecologia: Golfo di Napoli: non rara a piccole profondità su sabbia o alghe (Müller, 1894). Golfo di Gabes: frequente a 0-1 m. di profondità (Bonaduce e Masoli, 1968). Adriatico settentrionale: a profondità e su substrati diversi (Masoli, 1968). Coste d'Israele: rinvenuta a 158 m. (Puri, Bonaduce e Gervasio, 1969).

Loxoconcha turbida Müller G. W.

(Tav. V figg. 8, 9; Tav. VI figg. 1-3)

1894, *Loxoconcha levis*, Müller, pg. 344, tav. XXVII, figg. 8, 19, 22; tav. XXVIII, figg. 4, 8.
1912, *Loxoconcha turbida*, Müller, pg. 308.
1950, *Loxoconcha turbida*, Ruggieri, pg. 15, tav. IV, fig. 1.
1968, *Loxoconcha turbida*, Masoli, pg. 56, tav. XIII, figg. 194-196.

Osservazioni: Questa specie si rinviene saltuariamente e con pochi individui nelle argille calabriane del Mar Piccolo, mentre è comune e

assai abbondante nella parte temperato-calda, ove in un campione raggiunge il 75,2% dell'associazione.

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,53 mm. h = 0,35 mm.
v.d. ♂ L = 0,55 mm. h = 0,32 mm.

Distribuzione stratigrafica: Dal Calabriano di varie località (RUGGIERI, 1959).

Ecologia: Golfo di Napoli: a piccole profondità o su alghe, o su fondi sabbiosi, o anche su detrito algale (MÜLLER, 1894). Nella baia di Carnalès: su sabbia con detriti di *Posidonia* a 30 m., nella stessa baia *a* 70 m. su fanghi con detriti di *Posidonia;* all'entrata del Porto di Monaco tra i 40 e i 60 m. (ROME, 1964). Adriatico settentrionale: su fondali con batimetria e litologia variabili (MASOLI, 1968).

Genere CYTHEROIS MÜLLER G. W. 1884

Cytherois fischeri (SARS)

(Tav. VI figg. 5-7; Tav. VIII fig. 6)

1866, *Paradoxostoma fischeri,* SARS, pg. 96
1957, *Cytherois fischeri,* WAGNER, pg. 99; tav. XLIX, figg. 1-4.

Osservazioni: Questa specie, assente nella parte calabriana della serie, diviene molto abbondante in quella temperato-calda, associandosi con *Loxoconcha turbida* MÜLLER.

Dimensioni: v.s. ♀ L = 0,56 mm. h = 0,21 mm.

Distribuzione stratigrafica: Quaternario di Imola (RUGGIERI, 1953). Depositi post-terziari dell'Inghilterra e dell'Irlanda, Olocene dei Paesi Bassi (WAGNER, 1957). Quaternario della Calabria e Romagna (RUGGIERI, 1959).

Ecologia: Skagerak: su substrato con alghe, o sabbioso con detrito grossolano, a profondità comprese tra 0,5 e 14 m.; rinvenuta anche lungo le coste della Norvegia, Gran Bretagna e Irlanda; è una specie fitofila, euriterma (0-22°C) e eurialina (S > ?3 ‰) (ELOFSON, 1941). Fondi ricchi di alghe, specie euriterma e eurialina (WAGNER, 1957).

Genere XESTOLEBERIS SARS 1866
Xestoleberis dispar MÜLLER G. W.

1894, *Xestoleberis dispar*, MÜLLER, pg. 338, tav. XXV, figg. 2, 3, 9, 25.
1968, *Xestoleberis dispar*, MASOLI, pg. 59, tav. III, fig. 37; tav. XIII, figg. 206-207

Dimensioni: v.d. ♀ L = 0,73 mm. h = 0,41 mm.

Distribuzione stratigrafica: Non ho trovato segnalazioni di questa specie allo stato fossile.

Ecologia: Golfo di Napoli: a piccole profondità tra alghe calcaree o *Posidonia* (MÜLLER, 1894). Golfo di Napoli; a profondità inferiori ai 100 m., associata con *Posidonia* o alghe calcaree (PURI, BONADUCE e MALLOY, 1964). Golfo di Gabes: da raro a comune a 0-Im. di profondità (BONADUCE e MASOLI, 1968). Adriatico settentrionale: ben rappresentata in tutta l'area (MASOLI, 1968). Isola di Malta: su fondali sabbioso-fangosi, con alghe calcaree a meno di 108 m. di profondità; Mar Egeo: rinvenuta a 69, 73 e 649 m.; Isola di Candia: a 764 m. (PURI, BONADUCE e GERVASIO; 1969).

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Chiarissima Prof. ANGIOLAMARIA MACCAGNO, direttore dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, che con i mezzi fornitimi ha permesso questo lavoro. La Prof. MONCHARMONT-ZEI per i dati sui Foraminiferi. Il Dott. PIERO DE CASTRO per le osservazioni di campagna fornitemi. I signori BRUNO PASTORE e ANTONIO CANZANELLA, rispettivamente disegnatore di questo Istituto e tecnico del Microscopio elettronico, per la collaborazione datami. Ringrazio altresì le Autorità militari dell'Areonautica, Marina ed Esercito del Territorio di Taranto per i permessi di accesso alle zone militari.

BIBLIOGRAFIA

ARUTA L. - 1966 - *Ostracodi del Saheliano (Miocene superiore) dei dintorni di Calatafimi (Sicilia Sud-Occidentale)*. Riv. Min. Siciliana, n. 100-102, pp. 198-207, figg. 8, tavv. 1, Palermo.

ASCOLI P. - 1964 - *Preliminary ecological study on Ostracoda from bottom cores of the Adriatic Sea.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, Vol. 33 suppl., pp. 213-246, figg. 3, tavv. 4, Napoli.

BONADUCE G., MASOLI M. - 1968 - *Marine Ostracoda of Tunisia.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, vol. 36, pp. 458-470, fig. 1, tavv. 2, Napoli.

BRADY G. S. - 1868 - *A monograph of the Recent British Ostracoda.* Trans Linn. Soc., vol. 26, pp. 353-495, tavv. 23-41, Londra.

COLALONGO M. L. - 1965 - *Gli Ostracodi della serie di Le Castella (Calabria).* Giorn. Geol., s. II, vol. 33, fasc. I, pp. 83-130, tavv. 3, Bologna.

COLALONGO M. L. - 1968 - *Cenozone a Foraminiferi e Ostracodi nel Pliocene e basso Pleistocene della serie del Santerno e dell'Appennino Romagnolo.* Com. Med. Neog. Strat., Giorn. Geol., vol. 35, fasc. III, pp. 29-61, figg. 2, tabb. 3, Bologna.

DE CASTRO COPPA M. G. - 1971 - *Segnalazione e osservazioni su Acteocina Knockeri* (SMITH) *e Parastrophia garganica* MONCHARMONT ZEI, *nel Tirreniano di Taranto.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, in corso di stampa, Napoli.

ELOFSON O. - 1941 - *Zur Kenntnis der marinen Ostracoden Schwedens mit besonderer Berücksichtigung des Skageraks.* Zool. Bidrag. fran Upp., traduzione A. MERCADO, 1969, Gerusalemme.

GIGNOUX M. - 1913 - *Les formations marines Pliocènes et Quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile.* Ann. Univ. Lyon, n.s. I, fasc. 36, pp. 393, tavv. 21, Lyon.

GIGOUT M. - 1960 - *Sur le Quaternaire de Tarente (Italie)* compt. Rend. Acc. Sc Tome 250, pp. 1094-96, Parigi.

HARTMAN G. - 1964 - *The problem of polyphyletic characters in Ostracods and its significance to ecology and systematics.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, vol. 33 suppl., pp. 32-44, figg. 5, Napoli.

KILENYI T. I. - 1969 - *The problems of Ostracod ecology in the Thames Estuary.* The Taxon. Morphol. and Ecology of Recent Ostr., ed. by NEALE J. W., pp. 251-265, figg. 13, Edimburgh.

KORNICKER L. S. - 1964 - *A seasonal study of living Ostracoda in the Texas Bay (Redfish Bay) adjoining the Gulf of Mexico.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, vol. 33 suppl., pp. 45-60, figg. 14, Napoli.

MASOLI M. - 1968 - *Ostracodi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste.* Mem. del Museo Tridentino di Sc. Nat., vol. 17, fasc. I, pp. 1-100, tavv. 13, Trento.

MASOLI M. - 1969 - *Distribution of species of the genus Semicytherura in the Northern Adriatic Sea between Venice and Trieste, Italy.* The Taxo. Morph. and Ecology of Recent Ostr., Edit. by NEALE J. W., pp. 334-355, figg. 12, Edimburgh.

MC KENZIE K. G. - 1964 - *An Ostracode fauna from Lago Fusaro near Napoli.* Ann. Ist. e Museo di Zool. Univ. di Napoli, vol. 16, n. 6, pp. 1-23, fig 1, tavv. 6, tabb. 4, Napoli.

MISTRETTA F. - 1967 - *Ostracodi dei generi Eucytherura, Hemicytherura, Kangarina nel Siciliano di Acqua dei Corsari (Palermo).* Riv. Min. Sicil., n. 103-105, pp. 55-65, figg. 3, Palermo.

MÜLLER G. W. - 1894 - *Die Ostracoden des Golfes von Neapel und der augren-*

zenden Meeres-Abschnitte: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Men. 21, pp. 1-404, tav. 40, Berlino.

Namias I. - 1900 - *Ostracodi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma.* Paleont. Ital., vol. 6, pp. 83-112, tavv. 4, Pisa.

Neale J. W. - 1964 - *Some factors influencing the distribution of Recent Brithish Ostracoda.* Pubbl. Staz. Zoll. di Napoli, vol. 33 suppl., pp. 247-296, tabb. 5, figg. 11, Napoli.

Neviani A. - 1906 - *Ostracodi delle sabbie post-plioceniche di Corrubare (Calabria).* Boll. Soc. Geol. It., vol. 25, fasc. I, pp. 181-216, figg. 20, Roma.

Puri H. S., Bonaduce G., Gervasio A. M. - 1969 - *Distribution of Ostracoda in the Meditterranean,* The Taxon. Morph. and Ecology of Recent Ostr., pp 356-407, figg. 17, tavv. 2, tabb. 2, edited by Neale J. W., Edimburgh.

Puri H. S., Bonaduce G., Malloy J. - 1964 - *Ecology of the Gulf of Naples.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, vol. 33 suppl., pp. 87-199, figg. 67, tav. 1, Napoli.

Ricchetti G. - 1967 - *Osservazioni preliminari sulla geologia e morfologia dei depositi quaternari nei dintorni del Mar Piccolo (Taranto).* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. VI, vol. 18, pp. 123-130, Catania.

Robba E. - 1969 - *Il Plio-Pleistocene della zona di Taranto.* Riv. Ital. Paleont. e Strat., vol. 75, n. 3, pp. 605-674, figg. 5, tavv. 7, Milano.

Rome D. R. - 1942 - *Ostracodes marins des environs de Monaco.* Bull. Inst. Ocean., n .819, pp. 1-31, tavv. 7, Monaco.

Rome D. R. - 1964 *Ostracodes des environs de Monaco, leur distribution en profondeur, nature des fonds marins explorés.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, vol. 33 suppl., pp. 200-212, tab. 1, fig. 1, Napoli.

Ruggieri G. - 1950 - *Gli Ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola.* Parte I, Giorn. Geol., s II, vol. 21, pp. 1-57, figg. 34, tav. 1, Bologna.

Ruggieri G. - 1952 - *Gli Ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola.* Parte II, Giorn. Geol., s. II, vol. 22, pp. 1-57, figg. 67, tavv. 8, Bologna

Ruggieri G. - 1953 a - *Età e faune di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria.* Giorn. Geol., s. II, vol. 23, pp. 19-168, figg. 3, tavv. 6, Bologna.

Ruggieri G. - 1953 b - *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e Pleistocene italiani.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, vol. 92, fasc. I, pp. 40-56, figg. 16, Milano.

Ruggieri G. - 1954 - *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e Pleistocene italiani.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, vol 93, fasc. III e IV, pp. 561-575 figg. 17-41 a, Milano.

Ruggieri G. - 1956 - *La suddivisione degli Ostracodi già compresi nel genere Cythereis proposta da* Neviani *nel 1928.* Atti della Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, vol. 95, fasc. II, pp. 161-175, figg. 3, Milano.

Ruggieri G. - 1958 - *Alcuni Ostracodi del Neogene italiano.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, vol. 97, fasc. II, pp. 127-146, figg. 30, Milano.

Ruggieri G. - 1959 - *Enumerazione degli Ostracodi marini del Neogene, Quaternario e Recente italiani descritti o elencati nell'ultimo decennio.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, vol. 98, fasc. II-III, pp 173-198, Milano.

Ruggieri G. - 1962 a - *Alcuni Ostracodi quaternari e recenti pertinenti al genere Costa* Neviani. Boll. Soc. Paleont. Ital., vol. 1, n. 2, pp. 3-9, figg. 2, tavv. 8, Modena.

RUGGIERI G. - 1962 b - *Gli Ostracodi marini del Tortoniano (Miocene medio-superiore) di Enna, nella Sicilia centrale.* Paleont. Ital., vol. 56, pp. 33-68, figg. 15, tavv. 7, Pisa.

RUGGIERI G. - 1964 - *Ecological remarks on the present and past distribution of four species of Loxoconcha in the Mediterranean.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, vol. 33 suppl., pp. 515-528, figg. 11, Napoli.

RUGGIERI G. - 1967 - *Due ostracofaune del Miocene alloctono della Val Marecchia (Appennino settentrionale).* Riv. Ital. Paleont. e Strat., vol. 73, n. 1, pp. 351-384, figg. 52, tav. 1, Milano.

SARS G. O. - 1866 - *Oversigt of Norges marine Ostracodes.* Forh. Vid. Selskab Christiania, vol. 7, pp. 1-130.

SARS G. O. - 1925, 1928 - *An account of the Crustacea of Norway. Ostracoda.* Bergen Museum, vol. 9, pp. 1-277, tavv. 1-119, Bergen.

WAGNER C. W. - 1957 - *Sur les Ostracodes du Quaternaire recent des Pays-bas et leur utilisation dans l'etude geologique des dèpôts Holocenes.* MOUTON & Co., pp. 7-259, figg. 26, tavv. 41, 'S-Gravenhage.

WAGNER C. W. - 1964 - *Ostracods as enviromental indicators in Recent and Holocene estuarine deposits of the Netherlands.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, vol. 33 suppl., pp. 480-488, figg. 6, Napoli.

WHATLEY R. C., WALL D. R. - 1969 - *A preliminary account of the ecology and distibution of Recent Ostracoda in the Southern Irish Sea.* The Taxon. Morph. and Ecology of Recent Ostr., edit. by NEALE J. W., pp. 268-298, figg. 16, tabb. 3, Edimburgh.

WILLIAMS R. 1969 - *Ecology of Ostracoda from selected marine intercotidal localities on the coast of Anglesey.* The Taxo. Morph. and Ecology of Recent Ostr., edit. by NEALE J. W., pp. 299-327, figg. 4, tabb. 5, Edimburgh.

TAVOLA I

Fig. 1. — *Cytherella vulgata* RUGGIERI, norma laterale v.d. ♀ ; × 63. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 2. — *Cytherella vulgata* RUGGIERI, poro normale della stessa valva; × 1890.

Fig 3. — *Cytherella vulgata* RUGGIERI, impronte muscolari v.s. ♀ ; × 434. Camp. MZ 109 (Argille calabriane).

Fig. 4. — *Leptocythere fabaeformis* (MÜLLER), norma laterale v.d. ♂ ; × 75. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 5. — *Leptocythere tenera* (BRADY), norma laterale v.d. ♀ ; × 122. Camp MZ 117 (Argille temperate).

Fig 6. — *Leptocythere tenera* (BRADY), norma dorsale ♀ ; × 135. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 7. — *Leptocythere tenera* (BRADY), cerniera v.d. ♀ in norma interna; × 185. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig 8. — *Leptocythere tenera* (BRADY), impronte muscolari della stessa valva; × 610.

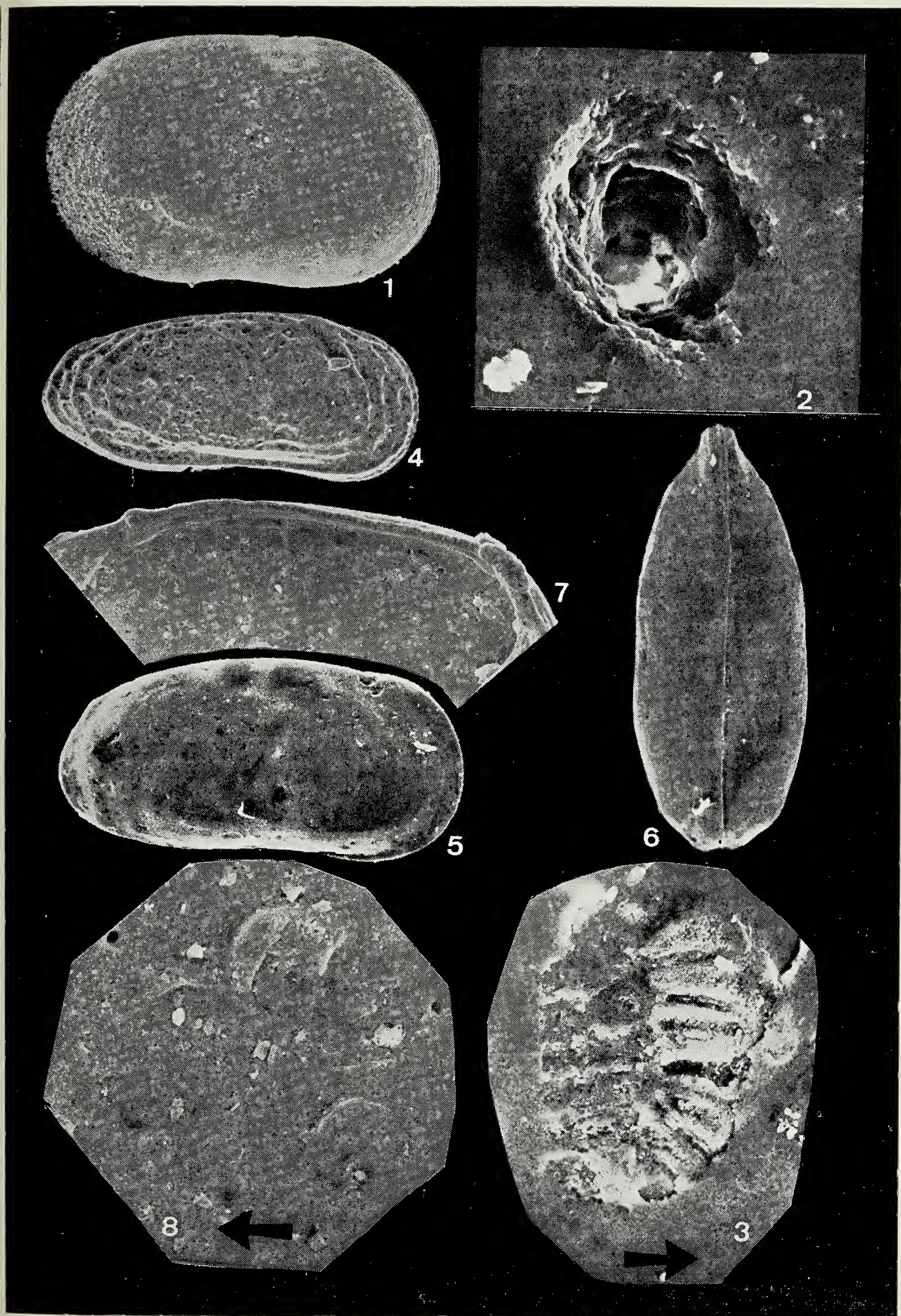

1
2
4
7
6
5
8
3

TAVOLA II

Fig. 1. — *Leptocythere tenera* (BRADY), norma interna v.s. ♀ ; × 135. Camp MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 2. — *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), norma laterale v.s. ♀ ; × 68. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 3. — *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), norma dorsale ♀ ; × 70. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 4. — *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), impronte muscolari v.d. ♀ ; × 455. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 5. — *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), norma interna v.d. ♀ ; × 68. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 6. — *Echinocythereis pustulata* (NAMIAS), norma laterale v.d. ♀ ; × 68. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 7. — ? *Occultocythereis maccagnoi* n.sp., norma laterale v.s. ♂, olotipo; × 115 Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 8. — ? *Occultocythereis maccagnoi* n.sp., norma dorsale ♀, paratipo; × 120. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 9. — ? *Occultocythereis maccagnoi* n.sp., norma interna v.s. ♀, paratipo; × 115 Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

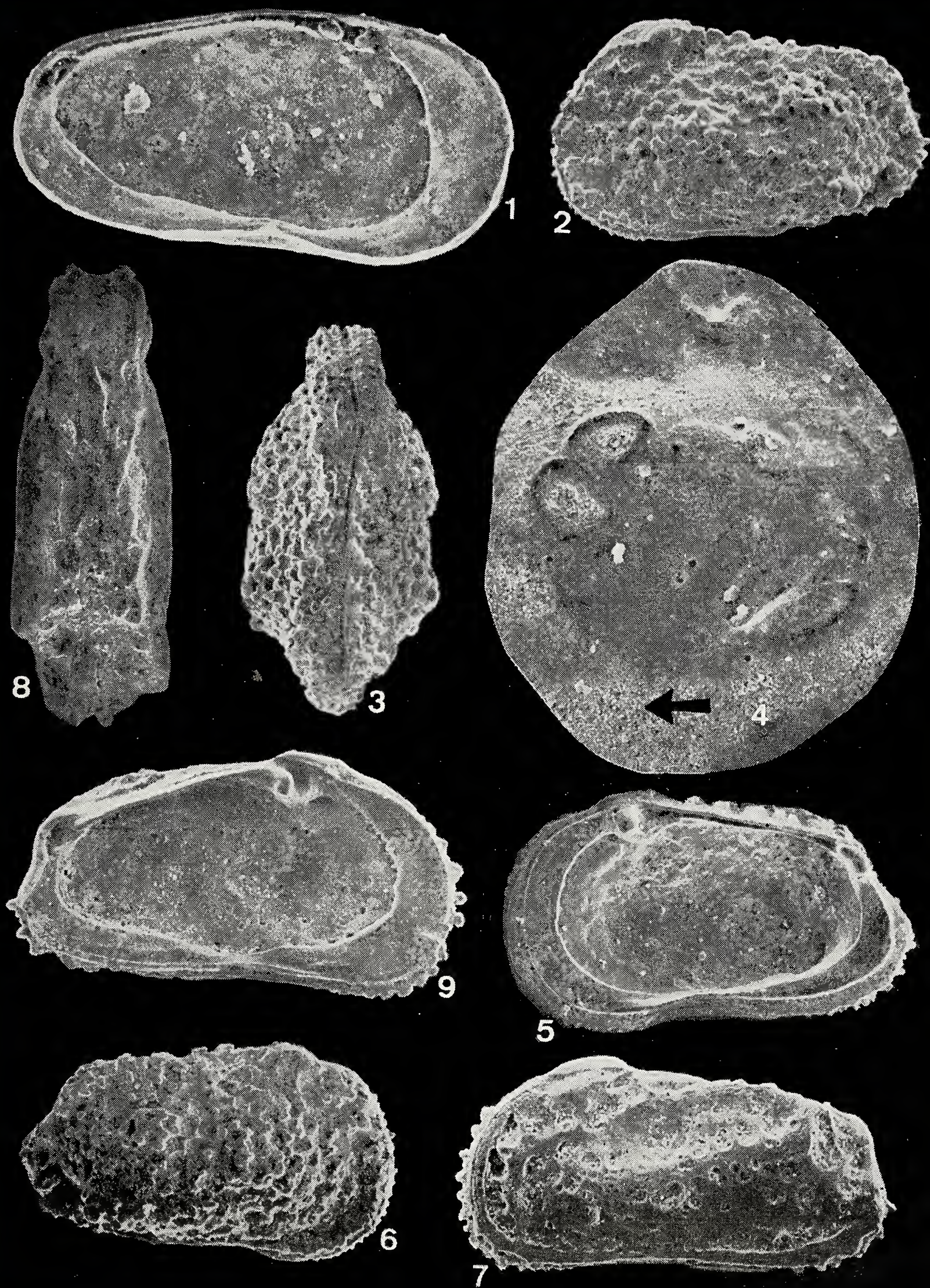

1
2
8
3
4
9
5
6
7

TAVOLA III

Fig. 1. — ? *Occultocythereis maccagnoi* n.sp., norma interna v.d. ♀, paratipo; × 115. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 2. — *Buntonia dertonensis* RUGGIERI, norma laterale v.d. ♀; × 107 Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 3. — *Buntonia dertonensis* RUGGIERI, norma interna v.d. ♀; × 104. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

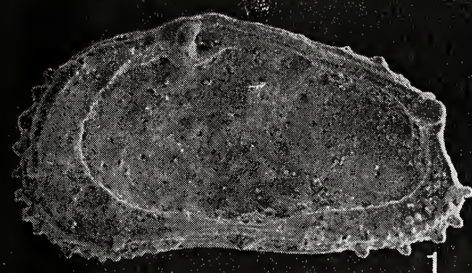
Fig. 4. — *Buntonia dertonensis* RUGGIERI, pori normali v.d. ♀; × 1860 Camp MZ 107 (Argille calabriane).

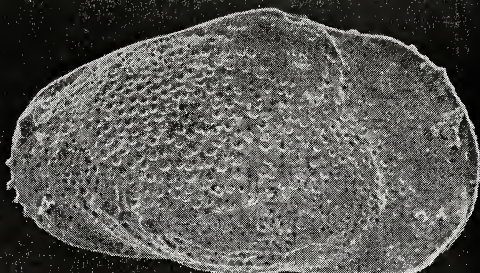
Fig. 5. — *Buntonia dertonensis* RUGGIERI, cerniera v.s. ♀ in norma interna; × 180. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

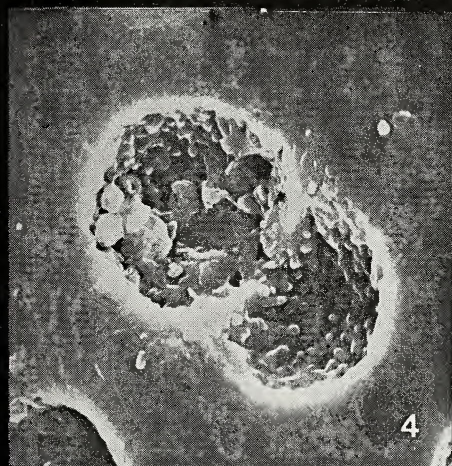
Fig. 6. — *Semicytherura tergestina* MASOLI, norma laterale v.d. ♀; × 116. Camp MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

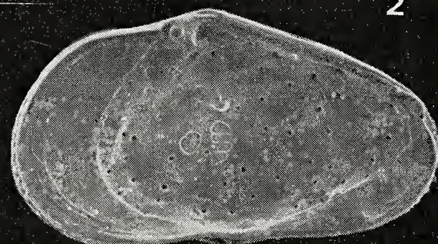
Fig. 7. — *Semicytherura tergestina* MASOLI, norma dorsale ♀; × 110. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

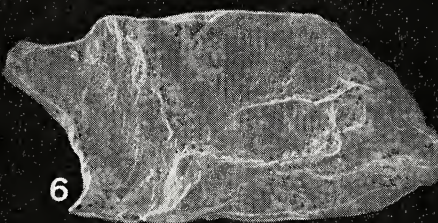
Fig. 8. — *Semicytherura tergestina* MASOLI, cerniera v.d. ♀ in norma interna; × 248. Camp MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

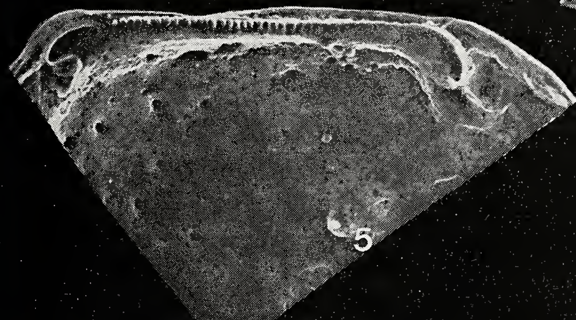

1


2


4


3


6


5


7

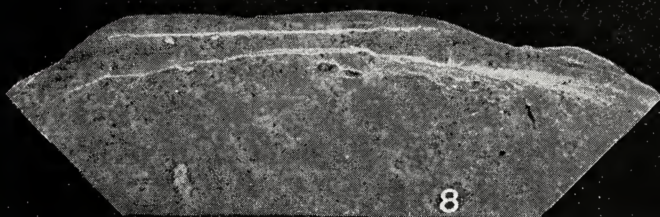

8

TAVOLA IV

Fig. 1. — *Cytheropteron testudo* Sars, norma laterale v.s. ♀; × 110. Camp. MZ 105 (Argille calabriane).

Fig. 2. — *Cytheropteron testudo* Sars, norma interna v.d. ♀; × 100. Camp MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 3. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., norma laterale v.s. ♀, olotipo; × 100. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 4. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., norma interna v.d. ♀, paratipo; × 105. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 5. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., impronte muscolari v.s. ♀, paratipo; × 600 Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 6. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., norma laterale v.d. ♀, paratipo; × 116. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 7. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., poro normale, olotipo; × 9760. Camp MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 8. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., norma dorsale ♀, paratipo; × 112. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 9. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., norma dorsale ♀, paratipo; × 120. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

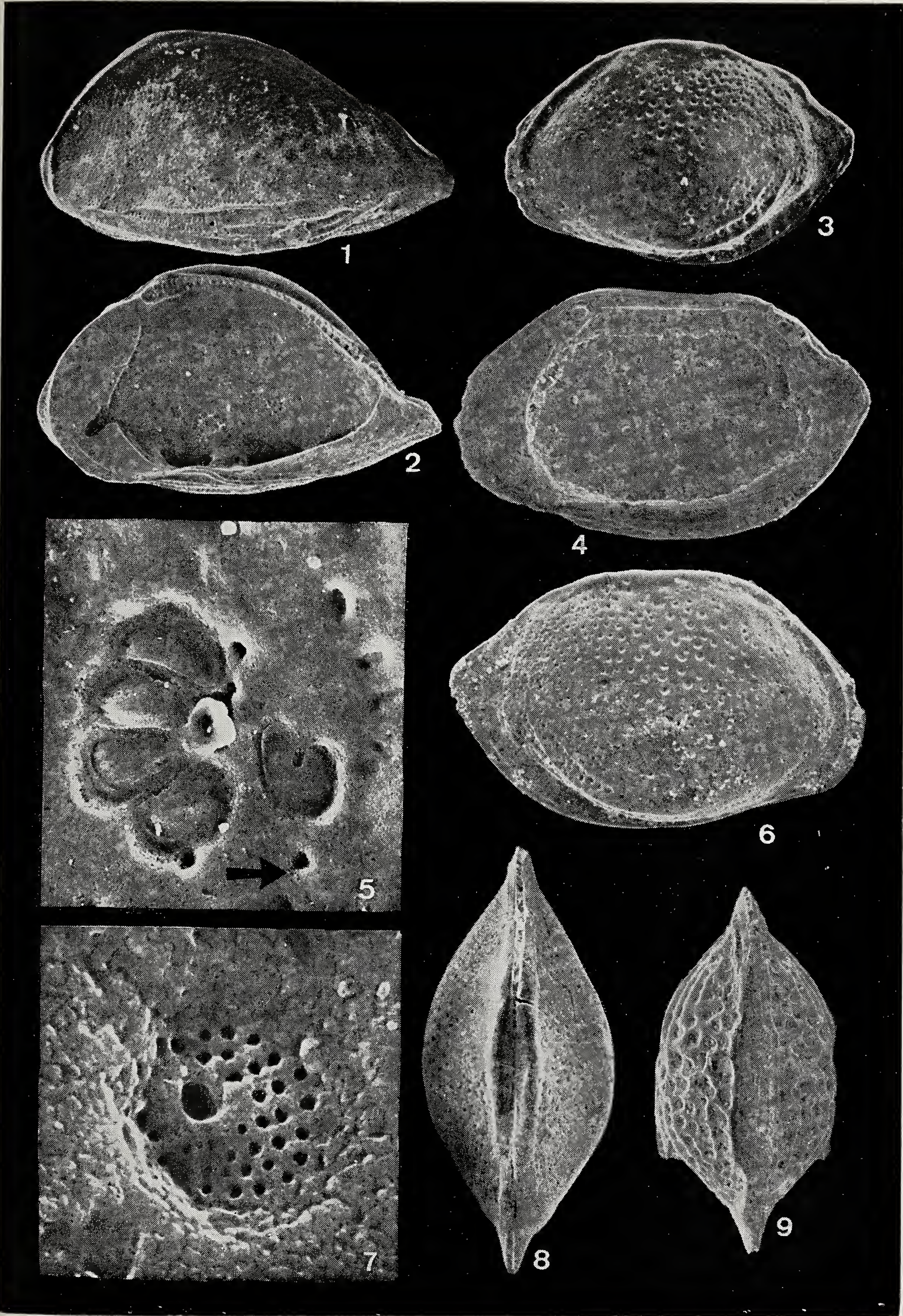

1
2
3
4
5
6
7
8
9

TAVOLA V

Fig. 1. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., norma interna v.s. ♀, paratipo; × 105 Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 2. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., norma laterale v.s. ♀, olotipo; × 142. Camp. MZ 109 (Argille calabriane).

Fig. 3. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., pori normali, olotipo; × 1365. Camp. MZ 109 (Argille calabriane).

Fig. 4. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., norma interna v.d. ♀, paratipo; × 120. Camp. MZ 109 (Argille calabriane).

Fig. 5. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., cerniera in norma interna della stessa valva; × 232.

Fig. 6. — *Loxoconcha moncharmonti* n. sp., cerniera v.s. ♀ in norma interna paratipo; × 232. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 7. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., norma laterale v.s. ♂, paratipo; × 131 Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 8. — *Loxoconcha turbida* Müller, norma laterale v.s. ♂; × 115. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 9. — *Loxoconcha turbida* Müller, norma interna v.d. ♀; × 93. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

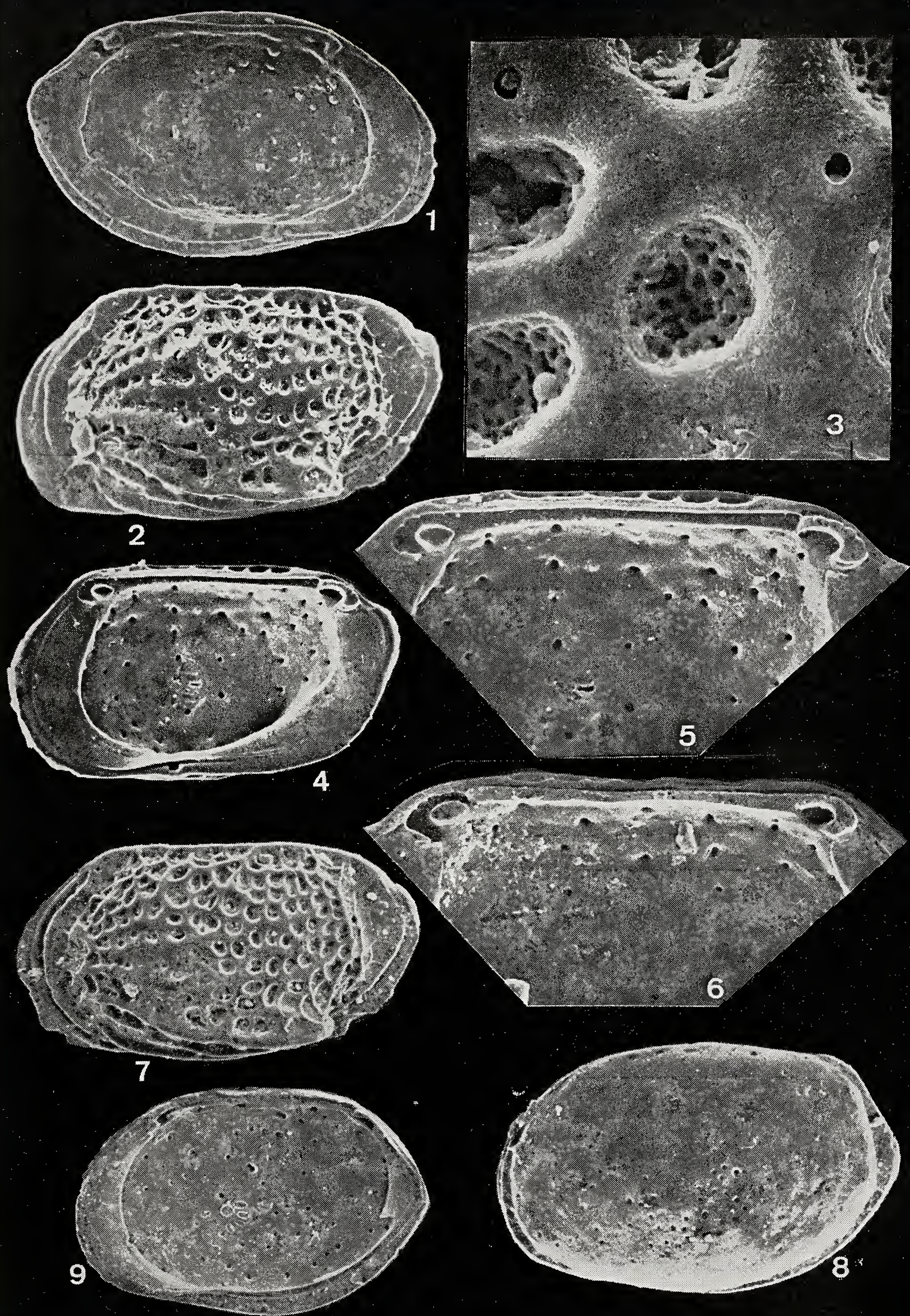

1
2
3
4
5
6
7
8
9

TAVOLA VI

Fig. 1. — *Loxoconcha turbida* MÜLLER, cerniera v.d. ♀ in norma interna; × 183 Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 2. — *Loxoconcha turbida* MÜLLER, norma interna v.s. ♀; × 110. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 3. — *Loxoconcha turbida* MÜLLER, norma dorsale ♂; × 110. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 4. — *Bythoceratina vanderboldi* RUGGIERI, norma laterale v.d. ♀; × 70. Camp. MZ 101 (Argille calabriane).

Fig. 5. — *Cytherois fischeri* (SARS), norma laterale v.s. ♀; × 122. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 6. — *Cytherois fischeri* (SARS), norma dorsale ♀; × 110. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 7. — *Cytherois fischeri* (SARS), norma interna v.d. ♀; × 110. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 8. — *Xestoleberis dispar* MÜLLER, norma dorsale ♀; × 95. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 9. — *Xestoleberis dispar* MÜLLER, norma interna v.s. ♀; × 95. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

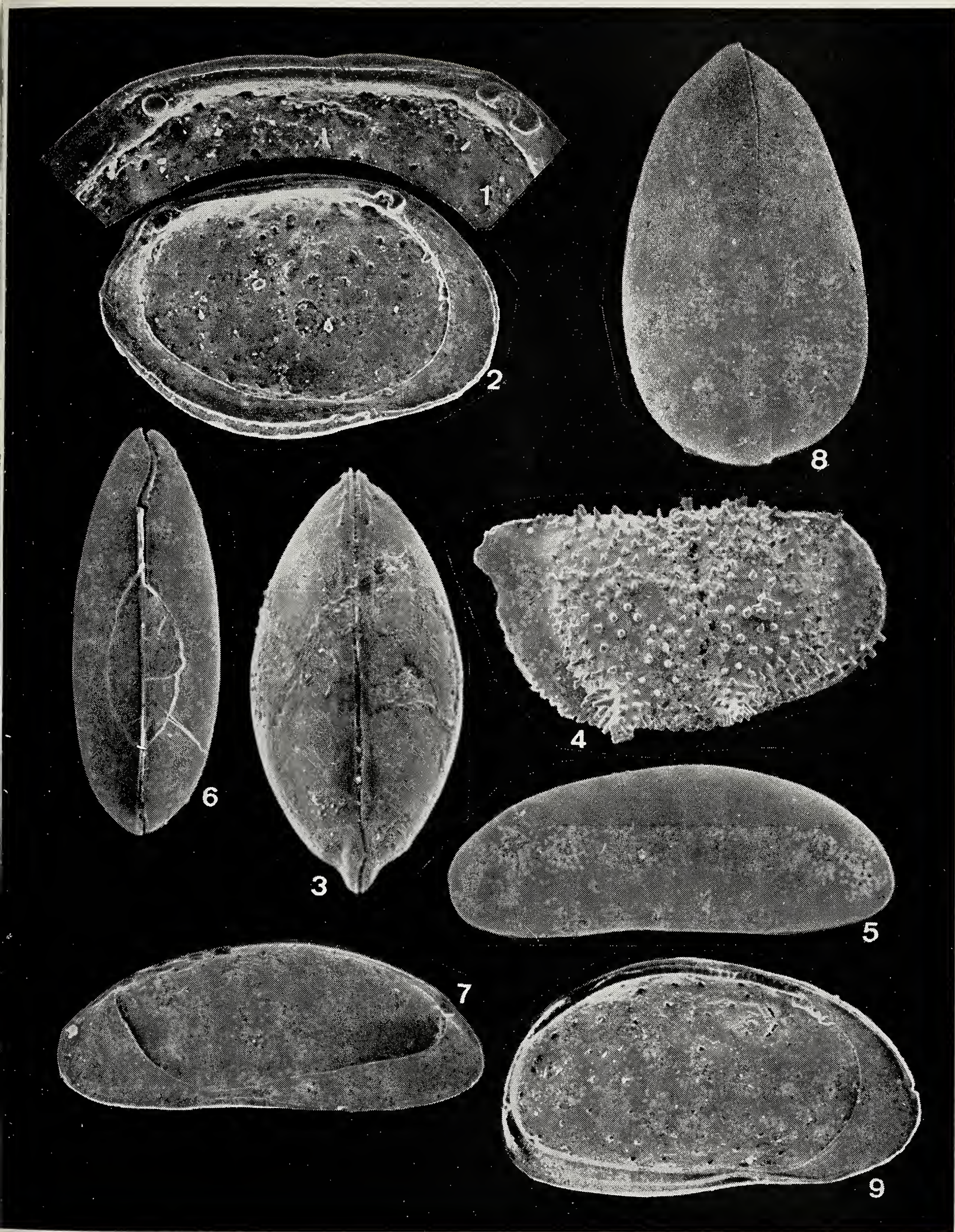

1
2
3
4
5
6
7
8
9

TAVOLA VII

Fig. 1. — *Leptocythere tenera* (BRADY), struttura della zona marginale anteriore. v.s. ♀ ; × 218. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 2. — *? Occultocythereis maccagnoi* n.sp., struttura della zona marginale anteriore, v.d. ♀, paratipo; × 207. Camp. MZ 119 (Argille-sabbiose temperate).

Fig. 3. — *Buntonia dertonensis* RUGGIERI, struttura della zona marginale anteriore, v.s. ♀ ; × 225. Camp. MZ 106 (Argille calabriane).

Fig. 4. — *Buntonia dertonensis* RUGGIERI, struttura della zona marginale posteriore della stessa valva; × 225.

Fig. 5. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., struttura della zona marginale anteriore, v.s. ♀, paratipo; × 200. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 6. — *Loxoconcha bonaducei* n.sp., struttura della zona marginale posteriore della stessa valva; × 200.

Fig. 7. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., struttura della zona marginale anteriore, v.s. ♀, paratipo; × 260. Camp. MZ 107 (Argille calabriane).

Fig. 8. — *Loxoconcha moncharmonti* n.sp., struttura della zona marginale posteriore della stessa valva; × 260.

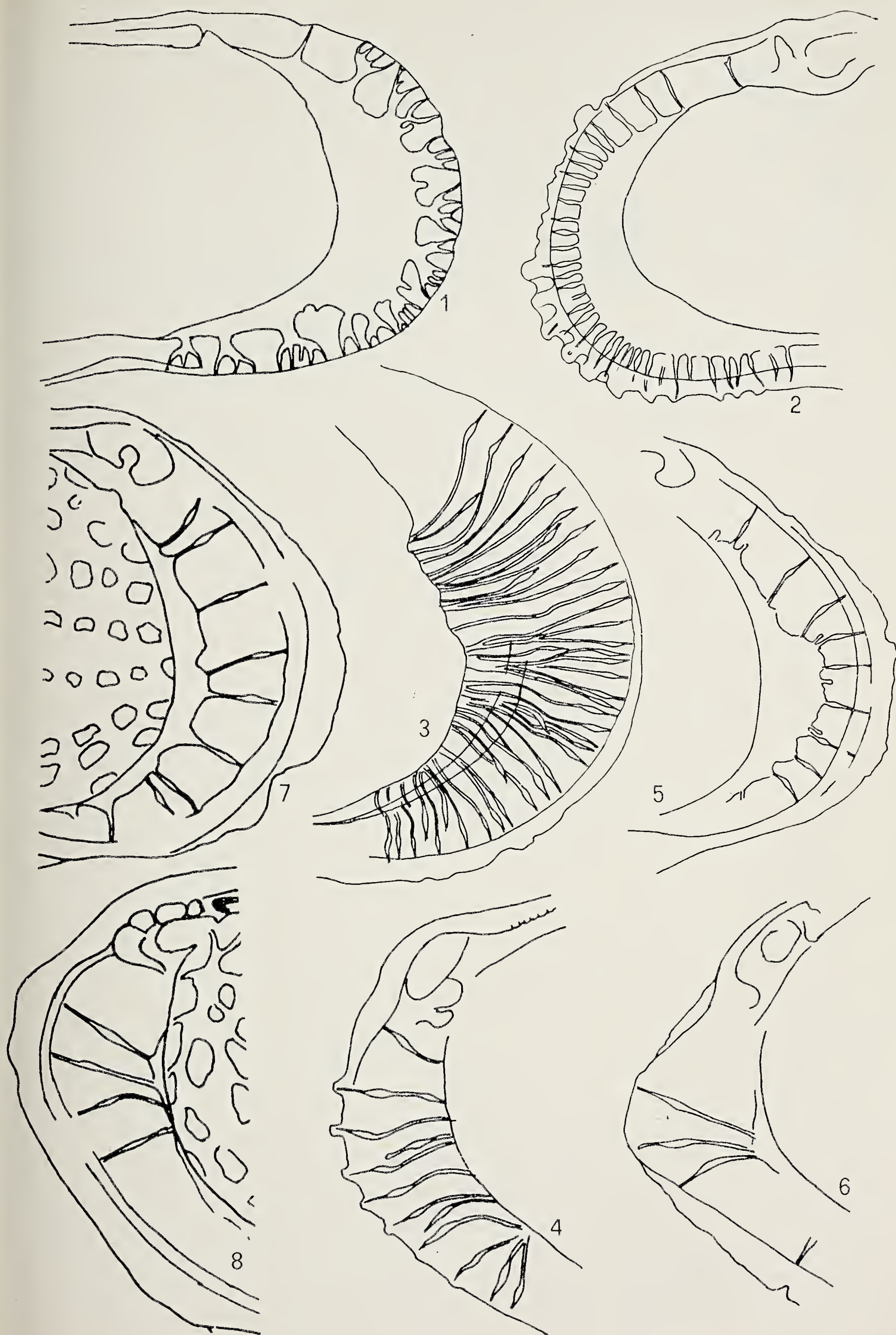

1
2
7
3
5
8
4
6

TAVOLA VIII

Fig. 1. — *Lepthocythere fabaeformis* (MÜLLER), strutture delle zone marginali e distribuzione dei pori normali, v.d. ♀; × 95. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 2. — *Loxoconcha stellifera* MÜLLER, struttura delle zone marginali e distribuzione dei pori normali, v.d. ♀; × 100. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

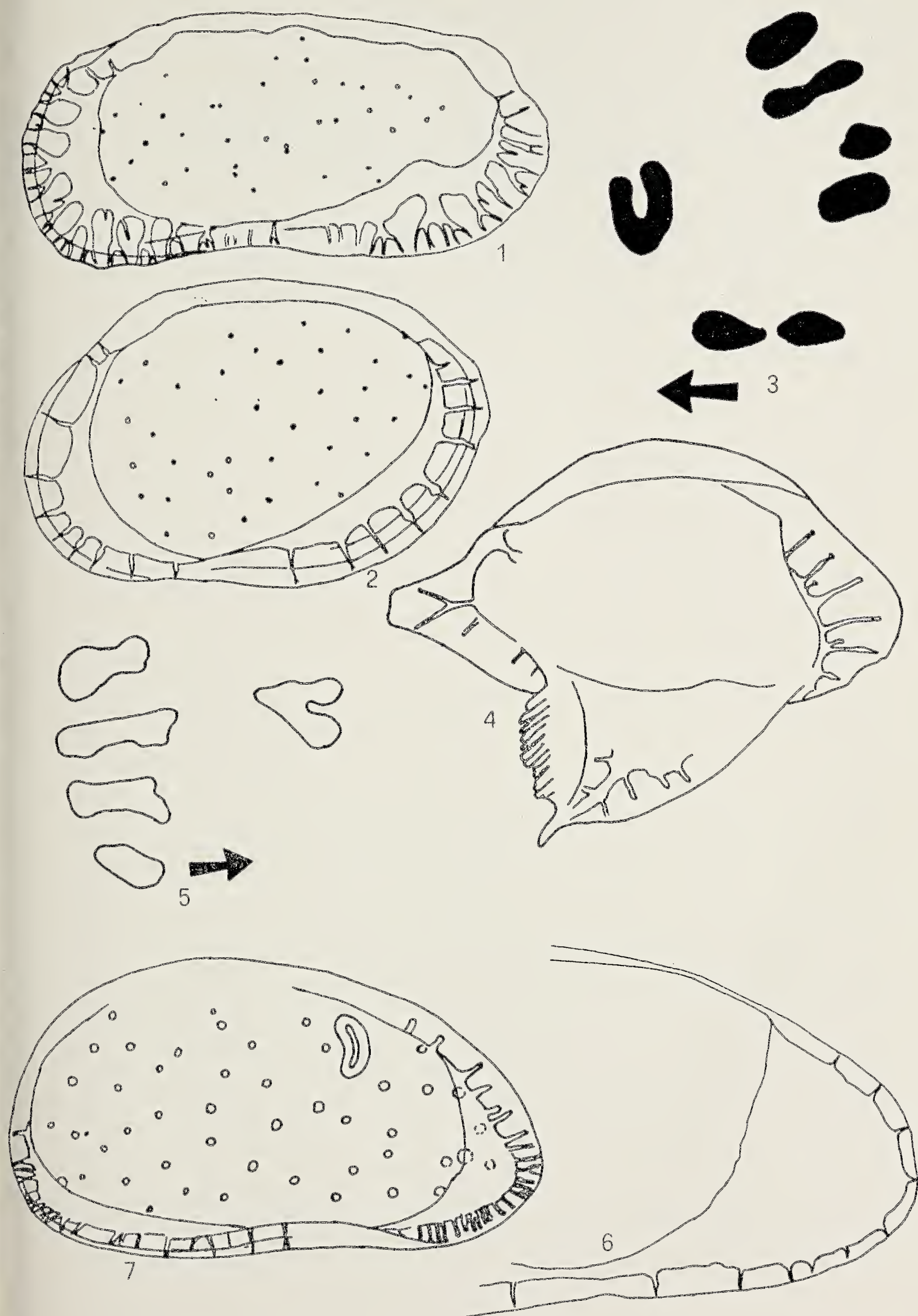
Fig. 3. — *Loxoconcha stellifera* MÜLLER, impronte muscolari della stessa valva; × 470.

Fig. 4. — *Cytheropteron alatum* SARS, norma laterale e struttura delle zone marginali, v.d. ♀; × 103. Camp. MZ 109 (Argille calabriane).

Fig. 5. — *Cytheropteron alatum* SARS, impronte muscolari v.d. ♀; × 500. Camp. MZ 109 (Argille calabriane).

Fig. 6. — *Cytherois fischeri* (SARS), struttura della zona marginale anteriore, v.d. ♀; × 230. Camp. MZ 117 (Argille temperate).

Fig. 7. — *Xestoleberis dispar* MÜLLER, struttura delle zone marginali e distribuzione dei pori normali, v.s. ♀; × 111. Camp. MZ 117 (Argille temperate).


1
2
3
4
5
6
7

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 89-112, 2 tabb., 8 figg.

Andamento delle repliche nella crisi sismica di Mignano Montelungo

Nota del socio LORENZO CASERTANO (*). del dott. EDOARDO IACCARINO (**) e degli Ingg. dott. FRANCESCO MUZI (**), MAURIZIO PERINETTI (**), TITO SANÒ (**) e CARLO ZAFFIRO (**).

(Tornata del 26 febbraio 1971)

Riassunto. — La crisi in oggetto è stata esaminata sotto diversi aspetti Per il sisma che l'ha originata la posizione dell'epicentro si è potuto determinare in base ai dati macrosismici più attendibili, risultando 2 Km circa a SE del centro di Mignano.

Dalle registrazioni sismiche avute a Napoli e al Vesuvio sono state dedotte le seguenti velocità nei due percorsi:

	V_P (Km/sec)	V_S (Km/sec)
Epicentro - Napoli	4,7	2,8
Epicentro - Vesuvio	6,6	3,2

La differenza dei valori viene attribuita alla presenza dell'edificio del Roccamonfina che risulta maggiormente interessato dalle onde che hanno seguito il percorso epicentro - Napoli.

Lo studio statistico delle repliche ha messo in evidenza che il normale decremento è stato interrotto da almeno tre recrudescenze che risultano ancora meglio dall'andamento temporale delle energie prodotte dalle repliche, e quindi dalle deformazioni subite dagli strati (curva di Benioff). Le recrudescenze si sarebbero avute il 5 e il 29 ottobre, nonchè il 21 novembre.

La curva previsionale ha messo in evidenza che il particolare andamento avrebbe potuto essere previsto se si fosse avuto a disposizione l'attrezzatura adeguata.

La distribuzione spaziale degli ipo ed epicentri delle repliche indica che queste si sono prodotte principalmente a una profondità media intorno ai 6 Km, con poche ripercussioni a profondità più alte o più basse di 5 Km da quella media.

I centri delle repliche risultano compresi poi in una fascia della lunghezza di circa 10 Km con direzione NW-SE, partendo dalle pendici occidentali del M. Rotondo, a nord di Mignano, fin poco oltre la Stazione ferroviaria di Tora-Presenzano.

(*) Osservatorio Vesuviano - Ercolano.
(**) Comitato Nazionale per l' Energia Nucleare, Viale Regina Margherita, 125 - Roma.

La distribuzione delle compressioni e delle dilatazioni del primo movimento del suolo lasciano dedurre che, probabilmente, le repliche furono dovute a « frattura di strati ».

Summary. — Various features of the Mignano Montelungo aftershocks sequence are reported. The epicentral ubication of the main shock, deduced by macroseismic data, is about 2 Km away from Mignano village south-eastward.

The seismic records of Naples and Vesuvious stations have denoted the following velocities in the two sites:

	V_P (Km/sec)	V_S (Km/sec)
Epicentre - Naples	4,7	2,8
Epicentre - Vesuvius	6,6	3,2

The small values from epicentre to Naples travel are related to Roccamonfina volcano.

Statistic studies of aftershocks have pointed out that the normale decrement was interrupted by three recrudescences at least.

The different behaviours of Benioff curve start with the recrudescences happened on october 5 and 29, and november 21, 1970.

The prediction curve shaws that such a behaviour could be predicted by means of adeguate equipment.

The spatial distribution of foci indicates that they are produced at a mean depth of 6 Km, and are desplaced within a 10 Km wide zone striking NW-SE, from M. Rotondo to railway station of Tora-Presenzano.

Compession-dilatation change distribution probably denotes a strike-slip faulting.

Introduzione.

Il 27 settembre 1970, verso le 20,20, ore locali, fu avvertita in Mignano Montelungo e nei Comuni viciniori una scossa sismica alla quale è stata attribuita un'intensità del VII grado Mercalli e una magnitudo di circa 4.

Dalle indagini svolte, nei giorni immediatamente successivi, dai funzionari del Genio Civile e dei Vigili del Fuoco di Caserta fu accertato che nel Comune di Mignano — comprese le frazioni di Càspoli e Campozillone — il sisma aveva prodotto danni di gravità piuttosto analoga nella quasi generalità dei fabbricati. Meno diffusi furono i danni subìti a S. Pietro Infine, Conca della Campania e Galluccio. A Presenzano fu soltanto avvertito e non dalla generalità della popolazione, come invece lo fu a Tora e Piccilli e Marzano Appio.

Per tali considerazioni macrosismiche l'epicentro sembra che debba essere fissato nella zona posta a SE del centro di Mignano e a una distanza di 1-2 Km da questo. D'altra parte è proprio questa la

zona in cui risultano addensati il maggior numero degli epicentri che è stato possibile calcolare per le repliche.

Il sisma fu registrato, fra le altre stazioni, nella rete sismica dell'Osservatorio Vesuviano e ai sismografi dell'Istituto di Fisica Terrestre dell'Università di Napoli.

Nei giorni successivi fu seguito da alcune altre scosse soltanto avvertite nella zona. Per avere indicazioni precise sullo sviluppo del fenomeno il 5 ottobre fu sistemata nei sotterranei della Casa Comunale di Mignano una componente verticale Hosaka, con periodo di 5^s, con amplificatore transistorizzato Kuhn e registrazione su carta affumicata.

Questa componente ha funzionato nelle stesse condizioni fino al 12 gennaio 1971 quando è stata collegata, insieme a due componenti orizzontali, a un amplificatore a valvole della stessa Hosaka. Dal 28 dicembre, inoltre, è stato sistemata, nella Stazione Carabinieri di Presenzano, una tripletta di masse sismografiche della Geotech, collegate però ad amplificatori Kuhn e con registrazione su carta affumicata.

Nei primi giorni di dicembre il CNEN ha installato proprie attrezzature con le quali è stato possibile trarre ultili informazioni ai fini delle indagini in corso. Queste apparecchiature consistevano in:

a) un acceleragrafo fotografico MO-2 del tipo « Strong Motion » e cioè capace di registrare su pellicola fotografica le tre componenti di un sisma di elevata intensità. Questo apparecchio, di costruzione statunitense, fornisce direttamente l'accelerazione del sisma ed è azionato da un dispositivo a soglia che mette in moto il motore di trascinamento della pellicola se l'accelerazione supera il valore di 0,01 g, corrispondente ad una scossa del VI grado della scala Mercalli, e lo arresta dieci secondi dopo che l'accelerazione è scesa al di sotto del valore di soglia;

b) tre sismometri ad elevata sensibilità S13, del tipo a periodo corto, costituiti da masse oscillanti in campo magnetico e con uscita elettrica proporzionale alla velocità del moto del terreno. Questi apparecchi, della Geotech, erano predisposti per rilevare le tre componenti del sisma;

c) tre amplificatori ad elevato guadagno, sempre di costruzione della Geotech, per amplificare i segnali forniti dagli elementi sensibili. Il guadagno degli amplificatori era stato predisposto per misurare velocità comprese all'incirca fra i 10 e i 300 μ/sec che, per frequenze normalmente presenti in un oscillogramma di un sisma, corrispondono ad accelerazioni comprese fra 0,1 e 0,003 g, e quindi a sismi inferiori al IV grado della scala Mercalli;

d) un registratore magnetico della ditta Honywell per la registrazione su nastro magnetico dei segnali in uscita degli amplificatori, regolati appunto per poter essere utilizzati in tale tipo di apparecchiature.

Le attrezzature del CNEN sono state installate negli stessi sotterranei della Casa Comunale di Mignano. Esse hanno formato una stazione sismica di grande capacità e di elevato grado di affidamento permettendo di ricavare dati ed informazioni che sono alla base della trattazione che verrà esposta.

Prima di passare a questa si ritiene opportuno dare un breve cenno sulle registrazioni avute a Napoli e all'O.V. del sisma che ha dato inizio alla crisi.

A riguardo vi è da rilevare che mentre la distanza epicento — I.F.T. (65 Km circa) è inferiore a quella epicentro — stazioni sismiche O.V. (in media 72 Km circa) purtuttavia il valore della differenza (S - P) — essendo S e P i tempi di arrivo delle rispettive fasi — per Napoli risulta superiore a quella ricavata per le diverse stazioni dell'O.V.: infatti per tale differenza è stato dedotto un valore medio di circa 10^s per Napoli e di circa 8^s per il Vesuvio. Con i valori sopra indicati e nell'ammissione che sia $V_P/V_S = 1{,}73$ — essendo V_P e V_S le velocità delle relative onde — si ricava per i percorsi:

epicentro-Napoli	$V_P = 4{,}7$ Km/sec	e	$V_S = 2{,}8$ Km/sec
epicentro-Vesuvio	$V_P = 6{,}6$	e	$V_S = 3{,}2$

Il diverso comportamento delle onde sismiche può essere giustificato con la presenza dell'edificio vulcanico del Roccamonfina. Infatti mentre quelle registrate al Vesuvio lo hanno interessato solo marginalmente, le onde registrate a Napoli lo hanno attraversato nelle zone più centrali, quindi probabilmente meno compatte.

Giustificazione sotto un certo aspetto analoga si ha per il fatto che delle differenze (S - P) dedotte per le singole stazioni vesuviane il valore più alto ($8^s{,}5$) e l'unico che si distacchi dagli altri per uno scarto superiore al limite dell'errore, si ha per il bunker n° 2, sistemato sul versante occidentale del cono vesuviano.

Infatti proprio per tale bunker è stata trovata (Casertano e Napoleone, 1969) una diminuzione anomala delle ampiezze massime delle registrazioni relative ad esplosioni artificiali, anomalia giustificata dalla particolarità della zona, in cui trovasi la stazione, molto tormentata — e quindi con coefficiente di assorbimento piuttosto elevato — a causa

dell'attività vesuviana ivi svoltasi nel secolo scorso, fino alla formazione del Colle Umberto, al margine del quale trovasi il bunker n° 2.

Informazioni e dati rilevati.

La componente verticale Hosaka ha registrato dal 6 ottobre 1970 al 12 gennaio 1971 circa 800 scosse, la maggior parte delle quali, interessanti il presente studio.

Nel periodo in cui è stata in funzione la stazione sismica del CNEN ha registrato:

a) una scossa di intensità massima pari a 0,020 g, rilevata dall'accelerografo MO2 alle ore 8,39 del 21 novembre 1970;

b) n° 13 scosse di intensità comprese fra 0,1 e 0,003 di g rilevate dai sismometri S13 nei giorni 1, 2, 3 dicembre 1970, riportate nella Tabella I.

Altre repliche sono state registrate, infine, nelle stazioni dell'O.V. sistemate a Presenzano e a Mignano: parte di esse sono state utilizzate per dedurre la distribuzione degli epicentri e sono riportate nella Tabella II.

Allo scopo di poter utilizzare il maggior numero possibile delle registrazioni avute alla componente verticale Hosaka sono state eseguite delle correlazioni fra velocità e spostamenti effettivi del suolo dedotti dai dati avuti su pellicola e su nastro magnetico agli apparati del CNEN con le ampiezze massime dei segnali registrati contemporaneamente dalla ricordata componente verticale. È stato anche possibile ricavare per le repliche registrate all'Hosaka il valore della magnitudo, ricorrendo per questo anche ai dati forniti dall'Osservatorio dell'I.N.G. di Monteporzio Catone.

Di ciò si riferisce in particolare nel paragrafo seguente.

Correlazioni sperimentali dedotte.

Le registrazioni della stazione sismica del CNEN, effettuate su nastro magnetico, sono state elaborate per determinare la componente verticale sia della velocità che dello spostamento, quest'ultima ottenuta mediante integrazione su calcolatore analogico. I valori massimi della velocità V_n in μ/sec, dello spostamento s in μ e del segnale V_c in mm registrato dall'apparecchiatura Hosaka sono riportate in Ta-

bella I. I dati corrispondono a letture picco-picco effettuate sugli oscillogrammi. I valori V_c ed s sono stati poi correlati con i valori di V_n con il metodo dei minimi quadrati ammettendo relazioni di tipo lineare.

Le due correlazioni ottenute sono:

$$V_c = 0{,}04156\ V_n$$

$$s = 0{,}03031\ V_n$$

TABELLA I

N°	giorno	ora	V_c	V_n	s
1	1/12/70	18,45	0,7	14,5	0,4
2	1	19,10	9,0	210,0	5,5
3	1	20,40	0,6	14,0	0,5
4	1	20,45	7,0	145,0	3,5
5	1	21,23	1,0	15,0	0,5
6	1	22,30	0,8	16,0	0,5
7	1	23,38	0,6	12,0	0,25
8	2	2,24	2,4	40,0	1,0
9	2	2,35	3,6	72,0	2,4
10	2	3,35	1,4	28,0	0,6
11	2	11,23	5,0	110,0	3,2
12	2	22,56	21,0	520,0	16,5
13	3	1,17	4,4	110,0	2,8

Nell'ammissione che la frequenza predominante sia sempre la stessa per tutte le scosse dalle registrazioni dell'Hosaka si è potuto ricavare il valore effettivo della componente verticale dello spostamento del suolo mediante la relazione

$$s = 0{,}73\ V_c$$

Per calcolare la magnitudo di tutte le scosse registrate si è tenuto conto che con il Wood-Anderson dell'Osservatorio di Monteporzio Catone era stato registrato non solo il sisma principale — di magnitudo M = 3,93 — ma anche le repliche nn° 1, 16, 116, 302 e 340.

Poichè la replica n° 302 fu registrata a Mignano anche con

l'accelerografo MO-2 è stato possibile, mediante integrazione grafica, di risalire alla velocità massima effettiva e allo spostamento massimo

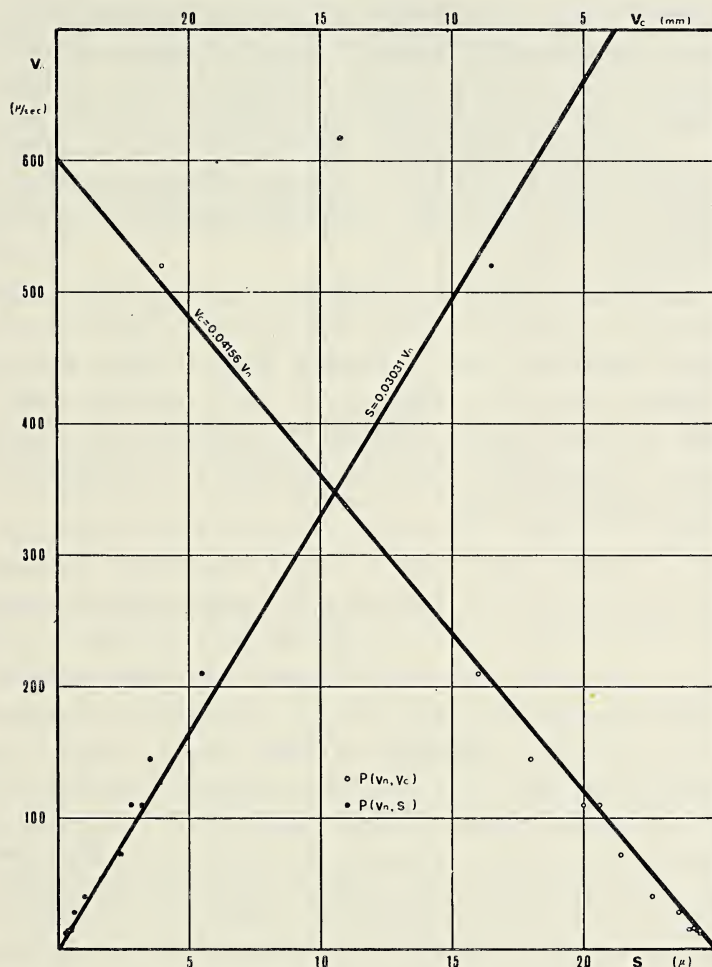


Fig. 1. — Correlazioni tra i valori di velocità e di spostamento.

effettivo verificatosi e quindi di calcolare la magnitudo di tutte le scosse registrate con l'Hosaka.

Restava soltanto da determinare la magnitudo di una diecina di scosse per le quali le registrazioni dell'Hosaka erano andate fuori scala e le apparecchiature di Monteporzio non avevano fornito alcuna indicazione.

Tenuto conto che la scossa più grande registrata all'Hosaka senza che l'amplificatore venisse saturato — cioè senza che l'apparecchio andasse fuori scala — ha la magnitudo di 2,58 e la più piccola registrata a Monte Porzio ha magnitudo 2,70, è stato possibile in base alle informazioni macrosismiche stabilire i valori di magnitudo anche per quelle scosse delle quali le notizie strumentali erano insufficienti. L'errore per questa approssimazione può essere al massimo del 5%.

Vi è infine da aggiungere che sono state prese in considerazione, per le ulteriori indagini, soltanto le scosse con magnitudo superiore a 0,95 perchè per tale magnitudo l'ampiezza picco-picco sulle registrazioni dell'Hosaka risulta di 1 mm.

In conclusione i valori di magnitudo di tutte le scosse verificatesi a Mignano sono ricavabili da tutti i dati di cui si è fatto cenno precedentemente. Infatti per tutte le scosse si hanno i valori dello spostamento effettivo del suolo a Mignano per cui è possibile risalire alla magnitudo con una semplice relazione di proporzionalità dedotta dal rapporto tra lo spostamento del Wood-Anderson e lo spostamento dello MO-2 per la scossa n° 302.

Analisi frequenziali e determinazione degli spettri dei sismi.

Queste informazioni di grande utilità sia dal punto di vista dello studio della dinamica del terreno, sia per i problemi di ingegneria sismica, non sono ancora disponibili in linea definitiva date le lunghe e laboriose elaborazioni che si son dovute effettuare mediante computers. Da un esame preliminare delle elaborazioni è possibile trarre la conclusione che in tutti i terremoti è presente una componente fondamentale di 5 Hz corrispondente ad un periodo di 0,2 secondi.

Considerazioni sull'andamento delle repliche.

Generalmente i terremoti tettonici vengono interpretati come dovuti ad un'improvvisa liberazione di energia accumulatasi sotto forma di tensioni elastiche nell'interno della crosta o del mantello superiore. Purtroppo, l'azione delle scosse è così rapida da non consentire il recupero delle caratteristiche elastiche delle rocce interessate.

Questo recupero, ritardato dal comportamento elasto-plastico, causa nuove tensioni che si sommano alle forze principali residue.

In tal modo la frattura originaria si rimette improvvisamente in movimento ogni qualvolta le tensioni accumulatesi superano la resistenza che blocca la frattura stessa.

Questo processo si ripeterà finchè rimarrà una tensione residua insufficiente a vincere la resistenza di coesione interna.

In base a questo principio ed ai risultati di esperienze di laboratorio, H. Benioff formulò un modello del meccanismo secondo il quale si verifica un fenomeno sismico di carattere tettonico.

Le leggi empiriche osservate in laboratorio che descrivono le deformazioni di un provino di roccia sottoposta a sforzo, possono essere espresse da:

$$S = C + D\,[1 - e^{-\alpha(t-t_0)^{\beta}}]$$

$$S = A + B\log t$$

a seconda che si tratti rispettivamente di deformazioni di pressione o di distorsione e nelle quali S è la deformazione e A, B, C, D, t_0, α e β sono costanti dipendenti dalla natura del materiale.

Accettate alcune ipotesi semplificative, Benioff ritiene che il contributo di ogni singola replica al rilascio delle tensioni, e quindi alla deformazione complessiva, sia proporzionale alla radice quadrata della energia irradiata in onde elastiche.

Questa energia può essere valutata dalla relazione:

$$\log E = a + b\,M$$

dove (E) rappresenta l'energia, (M) la magnitudo e (a) e (b) sono costanti note.

Questa relazione, pur soggetta a varie qualificazioni e incertezze, ha un'influenza trascurabile sull'andamento della deformazione quando il contributo di deformazione delle repliche è espresso in rapporto al contributo di deformazione della scossa principale.

Nella rappresentazione grafica dei contributi di deformazione delle singole scosse in funzione del logaritmo del tempo contato a partire dalla scossa principale, le curve ottenute possono dare una indicazione del meccanismo del processo delle repliche.

Dai risultati di laboratorio deriva che l'andamento lineare può indicare una deformazione per compressione, mentre uno di tipo esponenziale indicherebbe una deformazione derivata da forze prevalentemente di taglio.

Lo studio delle repliche è stato completato da P. E. VALLE (1969) e da L. MARCELLI e P. E. VALLE (1969) per la parte previsionale.

In esecuzione di quanto sopra esposto, per i fenomeni sismici di Mignano si è proceduto al calcolo delle deformazioni di ogni replica e alla previsione per la replica successiva.

Le formule adottate sono:

$$\log E = 9{,}154 + 2{,}147\,M$$

che lega l'energia (E) alla magnitudo (M);

$$xj = Ej/Eo$$

che rappresenta l'energia normalizzata dove Eo è l'energia irradiata in onde sismiche dalla scossa principale ed Ej è quella irradiata dalla replica jesima: essendo inoltre xj ½ il contributo di deformazione della jesima replica normalizzata alla deformazione della scossa principale.

Inoltre il rapporto:

$$\eta_K = \frac{\sum_1^K x_j}{\sum_1^K x_j^{1/2}}$$

sta ad indicare il rendimento complessivo del fenomeno fino alla K_{ma} replica, mentre

$$\Delta\eta_{K+1,K} = \frac{x^{1/2}_{+1}\left(x^{1/2}_{K+1} - \eta_K\right)}{\sum_1^K x_j^{1/2} + x^{1/2}_{K+1}}$$

rappresenta la variazione del rendimento per la scossa (K + 1) esima e pertanto funzione della grandezza incognita x_{K+1}. Questa funzione oscilla tra i valori minimi e massimi che sono indicati da $\Delta\eta_m$ e $\Delta\eta_M$. È pertanto possibile stabilire l'andamento del processo e cioè se è crescente, stazionario o decrescente a secondo che $\Delta\,\eta \gtreqless 0$.

Per i ragionamenti che seguono, conviene introdurre la grandezza funzione di x_{K+1}, definita da

$$r = \frac{\Delta \eta_{K+1,K}}{\Delta \eta_M}$$

che oscilla fra i valori $r_m = \dfrac{\Delta \eta_m}{\Delta \eta_M}$ e 1.

Infine dalla

$$M_{o,K11} = M_o + \frac{2}{2,147} \log \eta_K$$

dove M_o è la magnitudo della scossa principale, è possibile prevedere il valore della magnitudo della replica successiva se il processo è stazionario. Questo valore ovviamente rappresenta il valore massimo della magnitudo se il processo è decrescente oppure il valore minimo di magnitudo se il processo assume andamento crescente.

La grandezza r_m, che è sempre negativa, può fornire indicazioni sulla tendenza del processo delle repliche a passare da una fase all'altra. Se il processo è decrescente ed il valore di r_m previsto per le repliche successive ha un andamento che si approssima allo zero, è manifesta la possibilità che il processo alla $(K + 1)^{ma}$ replica cambi fase assumendo l'andamento crescente per cui il valore di magnitudo calcolato con la formula precedente risulta minimo rispetto a quello che si avrà effettivamente.

Se il processo delle repliche si trova in fase stazionaria, la deformazione prevista per la $(K + 1)^{ma}$ replica è proprio uguale a η_K ed è possibile calcolare anche il valore di magnitudo previsto.

Nella figura 2 sono riportati, in funzione del numero d'ordine delle repliche, i valori di deformazione osservata e di quella prevista, nella ipotesi che il processo sia stazionario (per cui $x^{1/2}_{K+1} = \eta_K$) e quindi con scala diversa i valori di magnitudo previsti.

Da questo grafico risulta che i valori osservati sono tutti inferiori a quelli previsti; fanno eccezione quattro scosse e precisamente la 16ma, 94ma, 116ma e la 302ma.

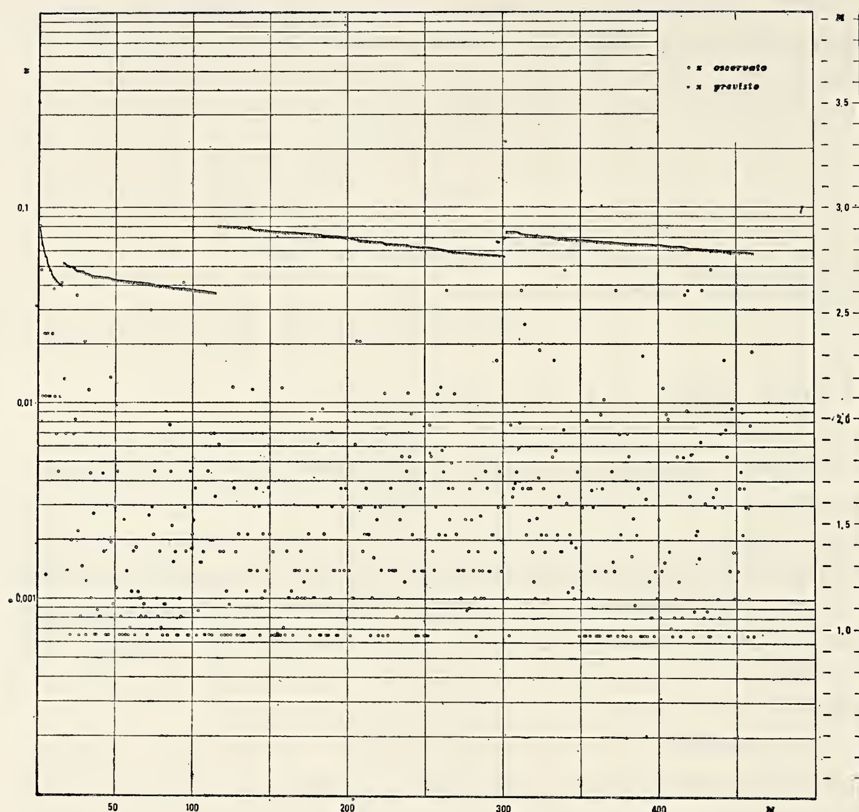


Fig. 2. — Valori di deformazione osservati e, per $x_{k+1}^{1/2} = r_{k}$, valori di deformazione e magnitudo previsti in funzione del numero d'ordine.

Per completare la previsione bisogna controllare l'andamento del rendimento attuale per vedere se si può avere un'inversione nelle fasi del processo. A tal fine è stato costruito il diagramma di figura 3 ove su ordinata sono riportati i valori di r osservato e di r_m previsto.

Questo grafico pone in evidenza il valore quasi zero di r_m in corrispondenza delle repliche n° 16, 116, 302 avvertendo che era possibile avere un'inversione delle fasi del processo.

Il processo delle repliche viene così schematizzato:

a) dalla prima replica alla quindicesima il processo era in fase decrescente, ma il valore di r_m cresce rapidamente avvicinandosi allo zero rendendo manifesto il pericolo del passaggio del processo dalla fase

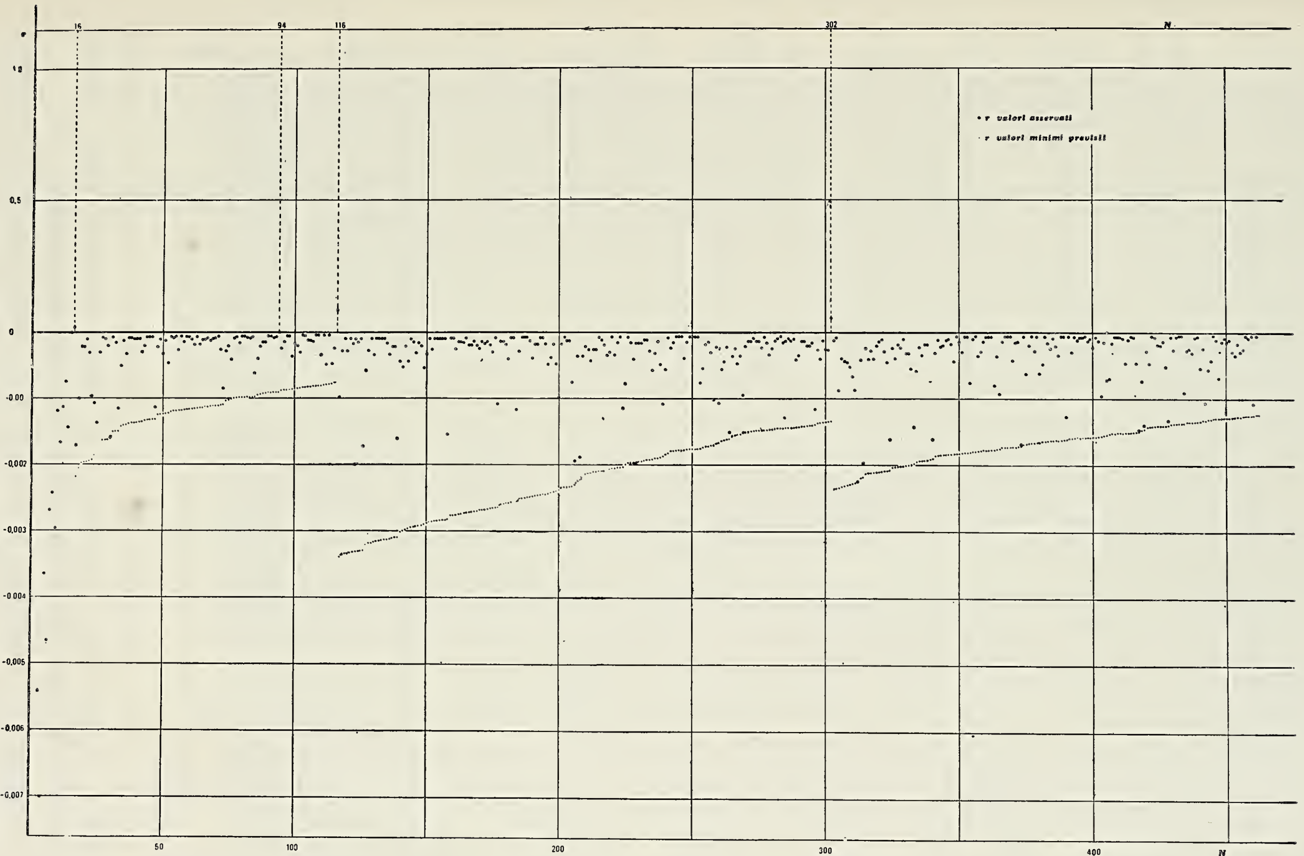


Fig. 3. — Valori minimi previsti e valori osservati della variazione normalizzata del rendimento attuale del processo delle repliche in funzione del loro numero d'ordine.

decrecente alla fase crescente, come effettivamente si verificò alla sedicesima replica. Infatti la replica n° 16 si manifestò con una magnitudo superiore a quella prevista. Tenuto conto del fatto che l'HOSAKA fu installato dopo la sedicesima replica, i risultati di previsione sono da considerarsi abbastanza buoni;

b) alla sedicesima replica il valore di r_m diminuì sensibilmente, facendo prevedere il ritorno del processo alla fase decrescente e ciò avvenne alla diciasettesima replica;

c) dalla 17ma replica alla 93ma, il processo risulta decrescente e il valore di r_m cresce progressivamente da far ritenere assai prossimo il cambiamento di fase del processo;

d) alla 94ma replica il processo è crescente e quindi è manifesto il pericolo che la scossa fosse di magnitudo superiore a quella prevista;

e) dopo la 94ma replica, il processo ritorna decrescente, ma con valori elevati di r_m e quindi prossimo il cambiamento di fase che effettivamente si ebbe alla replica 116ma;

f) dopo la 116ma replica, il processo ritorna decrescente e i valori di r_m molto piccoli ma crescenti fino alla 302ma replica dove sono assai prossimi allo zero, mettendo in evidenza la possibilità del cambiamento di fase che si ebbe effettivamente alla 302ma replica;

g) dopo la 302ma replica, il processo ritorna decrescente e i valori di r_m molto piccoli ma crescenti. Il fenomeno però è in fase di estinzione e quindi il pericolo di una nuova fase crescente è meno manifesto.

Se questi grafici fossero stati costruiti durante il fenomeno sismico, entro certi limiti, era possibile controllare l'evolversi del fenomeno stesso.

Mentre per le repliche 16, 116 e 302 era possibile prevedere la variazione di fase con una certa approssimazione, certamente si poteva prevedere la replica 94ma dal fatto che la fase improvvisamente da decrescente risultò crescente.

La figura 4 mostra i diagrammi previsti per la variazione del rendimento attuale in funzione della deformazione prevista per le repliche n° 301, 302 e 303; si può notare che i valori osservati sono sulle curve di previsione.

Questa buona corrispondenza tra previsione e realtà fa ritenere attendibile l'ipotesi che il fenomeno di Mignano ricada nello schema proposto da BENIOFF, per i terremotati di origine tettonica.

In figura 5 è riportato il grafico delle deformazioni in funzione del logaritmo del tempo a partire dalla scossa principale.

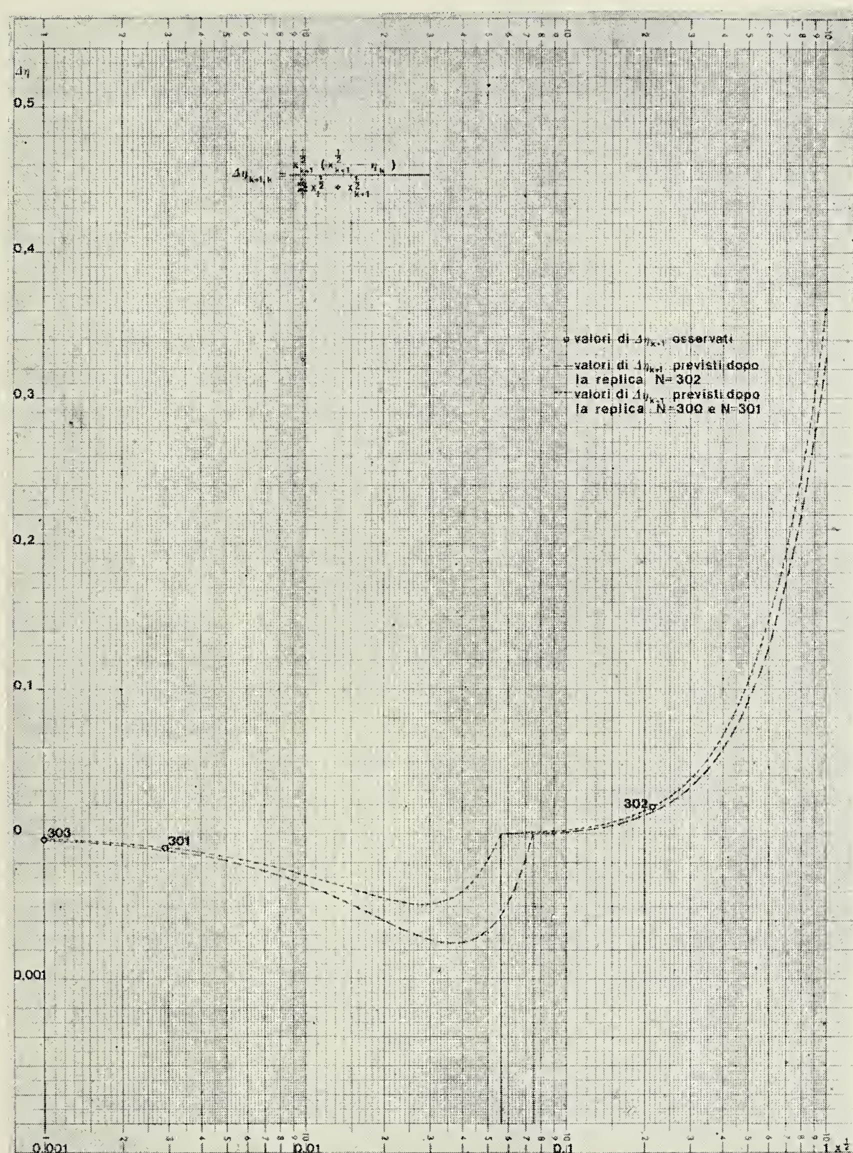


Fig. 4. — Diagramma previsto di $\Delta\eta$ in funzione di $x^{1/2}$ per le repliche N° 301 302 e 303.

Per la prima parte di questa curva fino alle ore 203 e 32 minuti, nulla si può dire poichè mancano le registrazioni delle scosse di piccola intensità; mentre la seconda parte della curva può essere in un

certo senso paragonata a quella ottenuta da BENIOFF per la serie di repliche del terremoto di Signal Hill dell'ottobre 1933.

Sembra di poter distinguere, per questa seconda parte di curva,

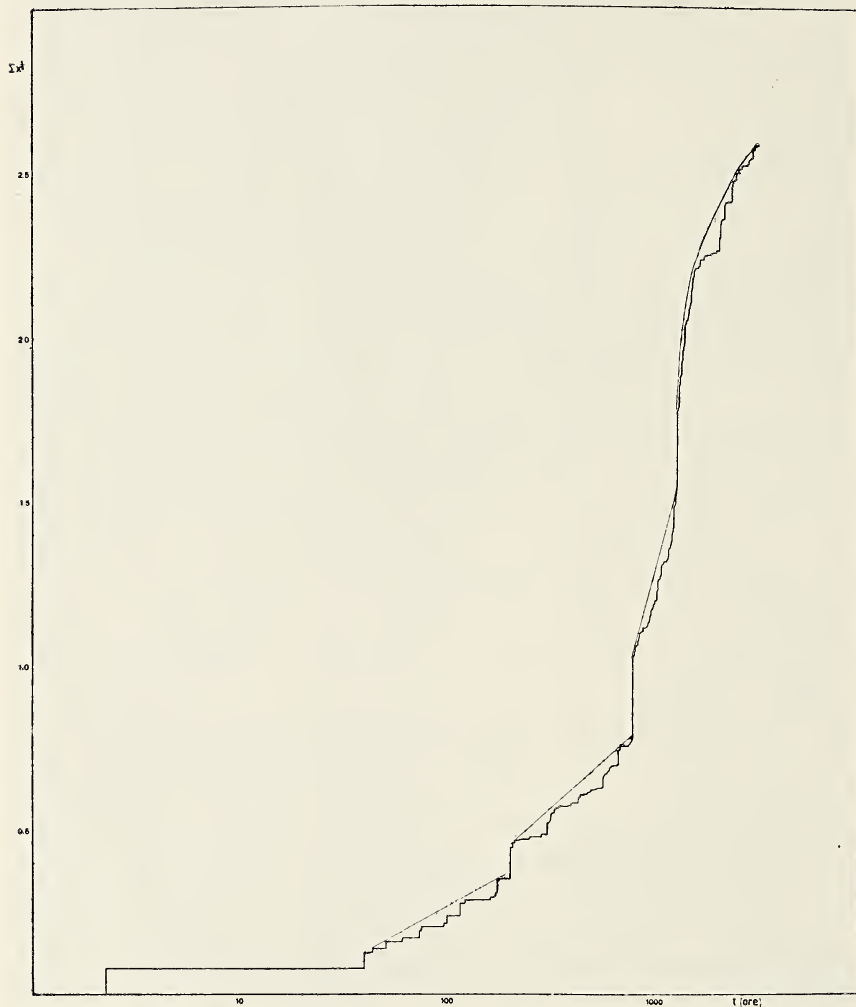


Fig. 5. — Andamento della deformazione prodotta dalle repliche nel corso del tempo.

due andamenti rettilinei dei quali il primo nell'intervallo 203 h 32 m - 798 h 14 m caratterizzato dall'equazione $S = -0{,}8465 + 0{,}5638 \log t$, il secondo nell'intervallo 798 h 14 m - 1308 h 19 m caratterizzato dall'equazione $S = -6{,}2429 + 2{,}5049 \log t$; infine, l'ultimo tratto ad andamento

esponenziale dove cioè prevalgono deformazioni di distorsione caratterizzato dall'equazione $S = 2.7785 - e^{(-0.0224\,t - 1308.32)^{0.57}}$.

Sembra logico poter definire che il processo delle repliche sia caratterizzato da quattro fasi iniziatesi con una scossa rilevante e precisamente la principale, la 16ma, 116ma e la 302ma, nelle prime tre con liberazione di deformazioni di pressione e la quarta con liberazione di deformazioni prevalentemente di distorsione.

L'aumento di pendenza dei tre tratti rettilinei può essere giustificato da un aumento di fagliazione nell'area attiva.

L'ultimo tratto è caratterizzato dall'esaurirsi del fenomeno stesso. A conferma di quanto detto vi è l'andamento della distribuzione delle frequenze nel tempo riportato in figura 6. Infatti ad un andamento generale crescente fin verso il 56mo giorno, fa seguito un andamento decrescente dell'attività sismica e ciò può essere spiegato dall'aumento di fagliazione nell'area attiva.

A parte il primo tratto, cioè fino al giorno 10 dalla scossa principale in cui è stato installato l'HOSAKA, anche il grafico di figura 6 può essere suddiviso in tre periodi che iniziano il giorno 10mo, 35mo, 56mo corrispondenti alle scosse n° 16, 116, 302.

Ogni periodo si inizia con un'attività elevata per numero di scosse e va poi decrescendo.

In conclusione sembra poter dire che la scossa principale ha liberato la deformazione accumulatasi lungo una faglia principale e le repliche hanno liberato deformazioni che si sono create nel recupero totale delle caratteristiche elastiche delle rocce interessate con aggiunta di liberazione di deformazioni accumulatesi lungo faglie secondarie come se la scossa principale avesse innescato il movimento ad altre faglie che si sono mosse per ritrovare quell'equilibrio ormai rotto dei blocchi di roccia in cui tutta la zona è suddivisa.

Distribuzione spaziale degli ipo ed epicentri.

Le registrazioni su nastro magnetico avute nei primi giorni di dicembre agli apparati del CNEN hanno consentito ancora di avere delle deduzioni sulle posizioni epicentrali e sulle profondità ipocentrali di alcune scosse.

Pertanto pur avendo eseguito indagini analoghe sulle registrazioni avute direttamente su carta a Mignano e a Presenzano — come si vedrà — è alle prime che si attribuisce una maggiore attendibilità: in

particolare si ritiene che i dati ricavati dalle registrazioni su nastro magnetico siano affetti da un errore di alcune centinaia di metri, e quelli dedotti dalle registrazioni su carta siano affetti da un errore medio dell'ordine del chilometro, chilometro e mezzo.

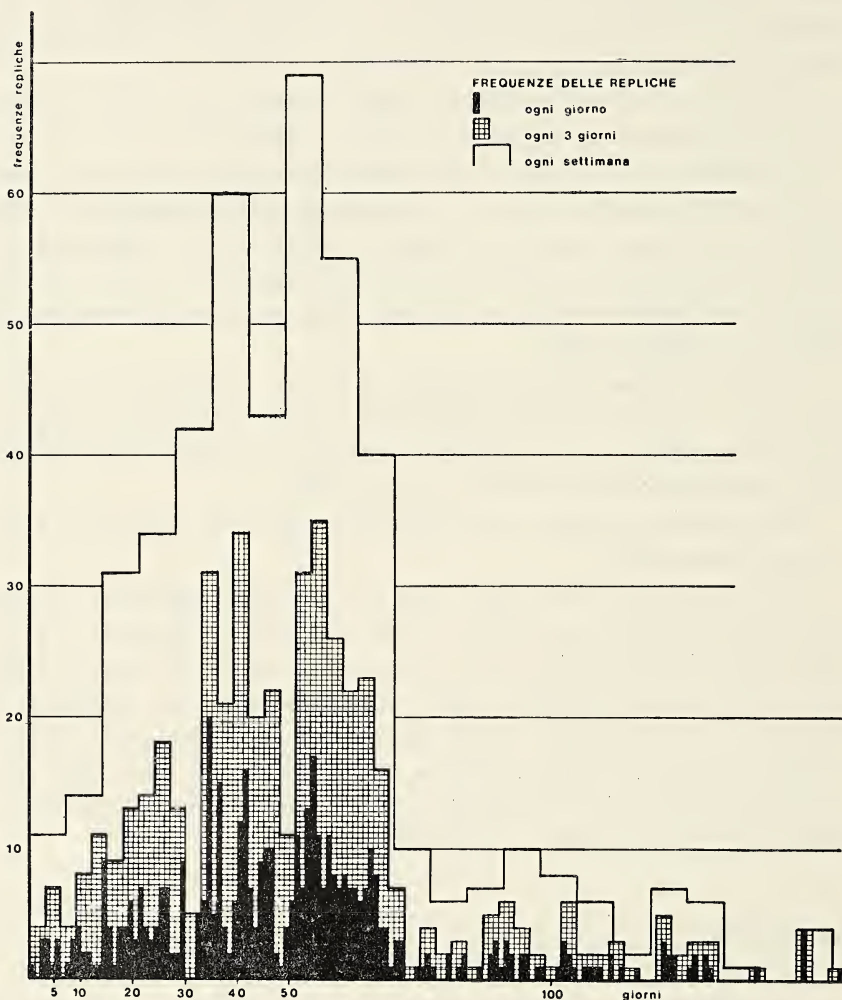


Fig. 6. — Frequenze delle repliche in funzione del tempo.

Trattandosi di sismi molto vicini alla stazione e abbastanza superficiali si ritiene di poter ricavare non solo la posizione dell'epicentro ma anche quella dell'ipocentro in base a semplici considerazioni geometriche sulle tre componenti del primo moto del suolo.

Per poter risalire dalla differenza (S - P) al valore della distanza ipocentrale (r) — necessaria per i calcoli — nella formula

$$r = a(S - P)$$

essendo $a = V_P/(V_P/V_S - 1)$, si è assunto il valore $a = 7$ che, in media, si ricava per i terremotati vicini registrati in Campania, compreso quello del 27 settembre 1970.

Ciò porta a ritenere, sempre nell'ammissione di $V_P/V_S = 1{,}73$, che nella zona epicentrale si abbia:

$$V_P = 5{,}1 \text{ Km/sec} \quad \text{e} \quad V_S = 3{,}0 \text{ Km/sec}$$

Questi valori corrispondono ai limiti inferiori dei valori medi che si attribuiscono alle due velocità nel granito.

Nella Tabella II sono elencati i sismi per i quali è stato possibile ricavare con minore incertezza l'ubicazione degli epi e ipocentri. Gli stessi dati sono serviti per ricavare le Figg. 7 e 8. Dalla Fig. 7 si osserva che gli epicentri si addensano principalmente in una fascia che, partendo dalle pendici occidentali del M. Rotondo, a nord di Mignano, con direzione NW-SE si prolunga fin nella zona posta a un paio di chilometri a SE dalla stazione ferroviaria di Presenzano. Questo andamento coincide abbastanza bene con quello della faglia appenninica riconosciuta nella zona.

In verità potrebbero essere individuati anche altri allineamenti degli epicentri — sia paralleli sia trasversali e addirittura perpendicolari al primo — ma la non eccessiva abbondanza dei punti e la considerazione sugli errori di cui sono affetti i dati non consigliano di fare altre affermazioni più o meno decise a riguardo.

Nella Tabella II è stato indicato anche il verso del primo movimento, cioè se esso è stato positivo (compressione) o negativo (dilatazione).

Per quanto le osservazioni anche contemporanee nelle due stazioni non consentono di avere una distribuzione completa dell'andamento del verso del primo moto del suolo, purtuttavia i dati a disposizione permettono di osservare che tale verso:

1) non è sempre lo stesso in ogni singola stazione:

2) il più delle volte nelle due stazioni è opposto.

A riguardo del primo punto si può aggiungere che le diverse centinaia di registrazioni avute alla componente verticale Hosaka siste-

TABELLA II

N°	data	ora	longitudine da M. Mario	latitudine	h in Km	verso primo movimento componente verticale	
						Mignano M.	Presenzano
1	1-12-1970	$19^{h}\ 10^{m}$	1° 30′,1	41° 25′,2	5,1	—	
2	1	20 45	32 ,8	23 ,6	5,6	—	
3	1	22 30	33 ,5	22 ,6	6,0	—	
4	2	2 24	33 ,0	23 ,5	6,0	—	
5	2	2 35	33 ,1	23 ,5	5,1	—	
6	2	3 35	33 ,2	23 ,4	10,0	—	
7	2	22 56	32 ,9	23 ,8	5,1	+	
8	3	1 17	33 ,3	23 ,5	5,1	—	
9	30	2 45	35 ,3	23 ,0	10,0	+	—
10	30	4 55	35 ,8	23 ,3	5,3	+	+
11	31	12 45	35 ,4	24 ,2	2,1		+
12	31	13 00	31 ,3	24 ,6	2,2		+
13	31	14 21	31 ,8	25 ,1	5,1		—
14	31	18 20	34 ,6	23 ,9	7,7		+
15	1- 1-1971	4 45	35 ,3	25 ,3	11,0		—
16	1	21 30	33 ,0	19 ,2	6,1		—
17	2	2 08	34 ,6	22 ,9	9,7		+
18	2	2 20	33 ,2	25 ,3	5,7		—
19	3	0 10	34 ,6	23 ,4	8,1		+
20	6	21 04	32 ,5	23 ,9	8,6	—	+
21	7	9 16	33 ,0	25 ,6	6,0		+
22	7	21 33	34 ,1	23 ,6	6,8	+	—
23	7	23 15	36 ,2	21 ,3	8,0		+
24	8	21 21	34 ,1	26 ,0	4,4	—	+
25	9	2 18	33 ,5	23 ,6	7,7		—
26	9	3 03	33 ,8	21 ,7	4,9		+
27	12	2 35	34 ,4	19 ,4	6,9	—	+
28	12	15 34	33 ,1	24 ,3	12,0	—	+
29	13	16 40	34 ,3	23 ,1	5,8	+	+
30	17	21 05	29 ,5	22 ,4	6,7	+	+
31	17	21 45	29 ,6	22 ,4	3,2	+	+
32	18	7 05	34 ,5	25 ,3	1,0	—	+ ?
33	18	21 32	35 ,1	25 ,3	6,0	—	+
34	22	17 58	35 ,9	21 ,3	4,9		+

N°	data	ora	longitudine M. Mario da	latitudine	h in Km	verso primo movimento componente verticale	
						Mignano M.	Presenzano
35	26- 1-1971	2 54	1° 34',7	41° 25',7	8,7	+	+
36	27	3 59	30 ,5	22 ,2	3,7	—	+
37	27	5 43	35 ,8	21 ,5	6,4		+
38	27	22 51	32 ,9	24 ,5	5,4	+	—
39	28	1 49	32 ,9	24 ,4	5,4	+	—
40	28	16 15	29 ,9	25 ,1	1,3	—	
41	29	23 05	35 ,8	21 ,2	7,7		+
42	30	1 40	36 ,3	21 ,3	6,5		+
43	30	9 53	36 ,4	20 ,9	6,3		+
44	3- 2	2 43	33 ,2	24 ,0	6,0	+	—
45	3	3 54	32 ,6	24 ,8	5,5	+	+
46	5	21 30	36 ,4	23 ,5	4,2		+

mata a Mignano hanno, nella grande maggioranza, indicato come primo moto del suolo delle dilatazioni, pur non mancando delle compressioni.

La non corrispondenza del verso nelle due stazioni porta, evidentemente, ad escludere che il meccanismo dei sismi possa essere stato di sollevamento o di sprofondamento, per i quali erano da attendersi nelle due stazioni — molto prossime alla zona epicentrale — soltanto, rispettivamente, compressioni o dilatazioni.

La cosa più logica sembrerebbe, perciò, che essendosi avuto, per la maggior parte dei sismi — se non per la totalità — segni opposti la distribuzione di questi sia stata quella a quadrante caratteristica per i sismi dovuti a « frattura di strati ».

La non completezza dei dati impedisce di dedurre la direzione delle coppie di forze tangenziali che hanno prodotto la frattura. Per la profondità ipocentrale sembra di poter accettare come altamente indicativo il valore della media aritmetica che dà h = 6,0 Km.

Infatti intorno a tale profondità si addensa, con scarti dell'ordine di grandezza dell'errore medio, il maggior numero di sismi; d'altra parte esso risulta anche il valore della profondità ipocentrale del sisma che ha dato origine alla crisi dedotto sia con i dati macrosismici sia con

quelli microsismici relativi alla più netta registrazione avuta all'O.V. seguendo il metodo CALOI.

Sugli addensamenti degli ipocentri si possono notare i due — invero non molto cospicui — che si hanno intorno alla profondità di

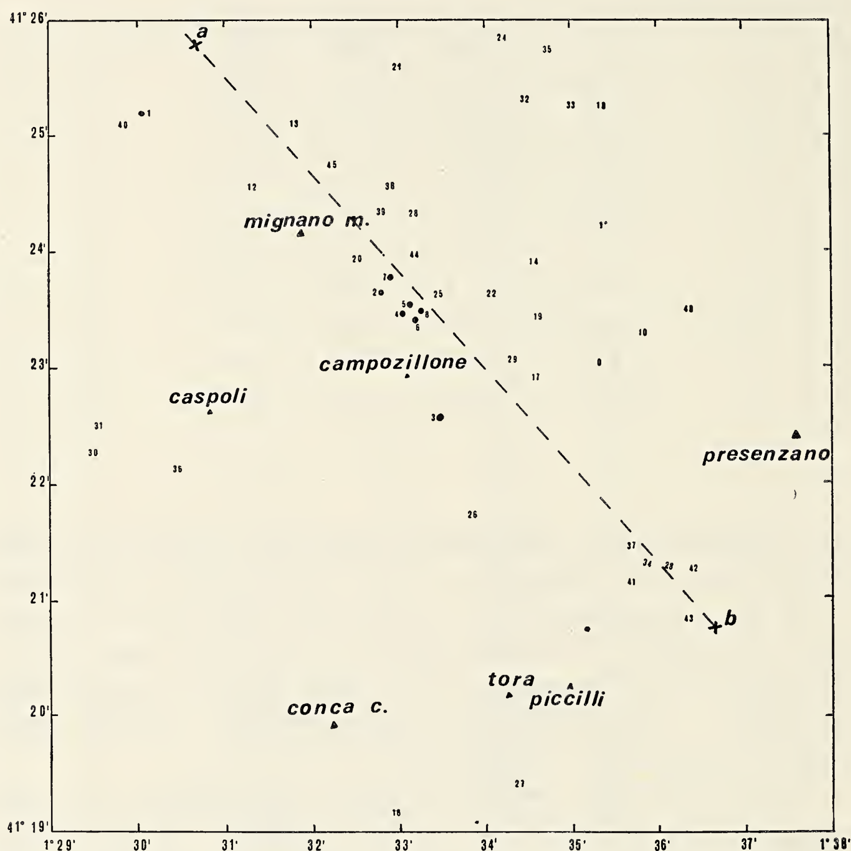


Fig. 7. — Distribuzione spaziale degli epicentri.

1,5 Km (in numero di sei sismi) e di 10 Km (in numero di 13, fra i quali uno registrato il 2 dicembre e quindi con una ubicazione affetta da un errore minore rispetto alle altre).

Si è voluto vedere se dalla distribuzione degli ipocentri potesse dedursi una variazione più o meno regolare in funzione della posizione epicentrale.

Dalla Fig. 8 si osserva che ciò deve escludersi lungo l'allineamento

principale degli epicentri. Analoghi risultati si hanno per gli eventuali altri allineamenti che potrebbero anche ricavarsi.

Da ciò si può concludere che la manifestazione ha avuto sede, per tutta la sua durata, a una profondità media intorno ai sei chilometri con ripercussioni non importanti a profondità più alte o più

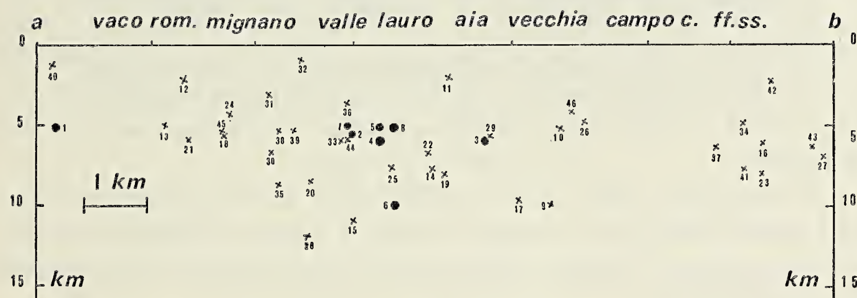


Fig. 8. — Distribuzione degli ipocentri su un piano verticale con direzione NW-SE.

basse di circa 5 Km rispetto alla prima. La posizione epicentrale, invece, si è andata spostando nel tempo, senza però alcuna regolarità come si osserva dal fatto che i numeri progressivi dei sismi si dispongono sul terreno senza alcuna regolarità.

Conclusioni.

Dalle considerazioni esposte si può dedurre, innanzitutto, che il sisma che diede origine alla crisi alle ore 20,20 del 27 settembre 1970 ebbe l'epicentro in una zona posta a SE del centro di Mignano e a circa 2 Km da questo. La profondità ipocentrale si può ritenere intorno ai 6 Km.

Per ciò che si riferisce alla causa che lo produsse si può osservare che il meccanismo delle repliche — e, probabilmente, anche della scossa principale — è stata riconosciuta nella fratturazione di strati. In particolare le repliche hanno interessato una fascia lunga circa 10 Km — dalle pendici occidentali del M. Rotondo, a nord di Mignano, fin poco oltre la stazione ferroviaria Tora-Presenzano — con direzione da nord-ovest a sud-est, quindi coincidente con quella della faglia appenninica riscontrata nella zona. Gli ipocentri di queste repliche si addensano, in gran parte, intorno a una profondità di 6 Km, con due addensamenti minori rispettivamente a 1,5 e a 10 Km.

Dalla distribuzione temporale sia del numero delle repliche sia delle energie prodotte — e quindi delle deformazioni subite dagli strati — si ricava che la crisi ha avuto un andamento abbastanza particolare, nel senso che il normale decremento è stato interrotto almeno tre volte, e cioè il 5 e il 20 ottobre e il 21 novembre.

A riguardo dell'andamento dello sviluppo dell'energia prodotta dalle repliche va notato che la curva di Benioff ha consentito di avere indicazioni sul meccanismo del fenomeno; quella invece previsionale ha chiaramente mostrato che le recrudescenze del fenomeno potevano essere previste se fosse stato possibile seguirne lo sviluppo con adeguata attrezzatura.

È per questi motivi che il CNEN, oltre ad aver pronta una stazione sismica adatta ha sviluppato anche il relativo programma numerico che permette il rapido trattamento dei dati secondo la linea esposta nella presente nota.

BIBLIOGRAFIA

Casertano L. e Napoleone G., 1969 - *Esplosioni artificiali registrate nella rete sismica dell'Osservatorio Vesuviano.* Boll. Soc. Natur., Vol. 78, p. 75.

Marcelli L. e Valle P. E., 1969 - *Ancora un tentativo di controllo di un periodo sismico.* Ann. Geof., Vol. 22, N. 4.

Valle P. E., 1969 - *Tentativo di controllo del periodo sismico siciliano iniziato il 14-1-1968.* Ann. Geof., Vol. 22, N. 1.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 113-128, 3 tabb., 4 figg.

Indagine gascromatografica e dosaggio titrimetrico in mezzo non acquoso di ossiacidi aromatici

Nota del Socio ENRICO ABIGNENTE e dei dott. CIRO GRIECO, FEDELE MANNA, CARLO SILIPO e ANTONIO VITTORIA.

(Tornata del 26 febbraio 1971)

Riassunto. — Viene effettuata l'analisi degli acidi 4-ossi e 4-ossi-5-iodoisoftalico e dei relativi esteri metilici ed etilici mediante titrimetria potenziometrica in mezzo non acquoso e mediante gascromatografia dei corrispondenti trimetilsilil-esteri.

L'opportuna scelta del solvente e del titolante, nonchè opportuni accorgimenti tecnici, rendono possibile l'analisi selettiva delle funzioni caratteristiche delle sostanze in esame permettendone il dosaggio sia da sole che in miscele complesse.

Summary. — The analysis of 4-hydroxy-,4-hydroxy-5-iodoisophtalic acid and related methyl and ethyl esters has been carried out by potentiometric titration in non-aqueous solvents and by gaschromatography of trimetylsilyl derivatives.

Careful choice of titrant and solvent mixtures and suitable experimental conditions allow the selective analysis of each functional group.

The method also permits the analysis of compounds when are mixed together.

L'osservazione che la presenza di due funzioni carbossiliche ed una fenolica sull'acido 4-ossiisoftalico permette a quest'ultimo di racchiudere le strutture relative agli acidi 2-ossi e 4-ossibenzoico, ha portato ad individuare una nuova serie di prodotti attivi verso stipiti batterici e micotici (Selleri e Caldini, 1961 a; Selleri e Caldini, 1961 b; Chesher e Coll., 1955; Bavin e Coll., 1952). Poichè tale attività è risultata confermata anche nei 5-cloroderivati, Covello e Piscopo (1969), riprendendo tali ricerche, hanno sintetizzato una serie di 5-iododerivati di alcuni esteri dell'acido 4-ossiisoftalico.

La presenza in tali prodotti di funzioni evidenziabili mediante titrimetria non acquosa, ha permesso di studiare il loro comportamento in soluzione e di pervenire ad una tecnica di dosaggio rapida e sensibile.

La selettività del metodo di indagine impiegato è stata tale da confermare la sua validità non solo nella differenziazione di più funzioni titolabili sulla stessa molecola, ma anche nella determinazione e risoluzione di miscele complesse, permettendo di differenziare eventuali impurezze acide costituite dalla presenza nel campione di prodotti secondari di reazione.

Operando opportune scelte di miscele solventi e di titolanti è stato possibile, infatti, individuare la natura e la quantità delle impurezze presenti, differenziare l'acidità delle funzioni da esse supportate e fare valide ipotesi sulla identità chimica dei prodotti secondari che accompagnano il prodotto esaminato. Tali ipotesi sono state ampiamente confermate dall'analisi gascromatografica dei prodotti, previa trasformazione di questi ultimi nei corrispondenti trimetilsililderivati, ottenendosi in ogni caso risultati in buon accordo con quelli dedotti dall'analisi titrimetrica.

Considerazioni teoriche sull'andamento titrimetrico, infine, hanno portato ad individuare, nel comportamento dei prodotti in soluzione, fenomeni di associazione ionica, formazione di complessi inter ed intramolecolari e fenomeni di interazione soluto-soluto e soluto-solvente.

Parte sperimentale

Titrimetria in mezzo non acquoso. — L'andamento delle titolazioni è stato seguito con un potenziometro Radiometer pH E 23, munito di un sistema elettrodico vetro/calomelano, sostituendo in quest'ultimo la soluzione satura acquosa di KCl con un analoga soluzione metanolica; e ciò al fine di realizzare rapide letture e di allargare il campo di potenziale sfruttabile. Accorgimenti particolari sono necessari per escludere il contatto dell'anidride carbonica atmosferica dai solventi e dai titolanti ad essa sensibili (Ciampa, Grieco e Silipo, 1966; Ciampa, Grieco e Silipo, 1968; Ciampa, Grieco, Manna, Silipo e Vittoria, 1969).

Fra i vari titolanti il metilato potassico in metanolo e l'idrossido di tetra-n-butilammonio (ITBA) in benzene/metanolo 10:1 (v/v) 0,05 N hanno fornito i migliori risultati.

In particolare l'ITBA è stato preferito perchè non forma precipitato con alcuno dei prodotti saggiati, non altera la sensibilità dell'elettrodo di vetro e permette di abbracciare un notevole campo di potenziale. Esso, inoltre, è risultato particolarmente efficace per misure in so-

luzioni a bassissimo contenuto idrogenionico, fornendo potenziali stabili e riproducibili.

Il titolo delle suddette soluzioni è stato controllato con acido benzoico sciolto nello stesso solvente in cui vengono effettuate le successive determinazioni.

Il campione in esame viene pesato direttamente nella cella di titolazione e solubilizzato a temperatura ambiente.

Al fine di realizzare le condizioni più favorevoli per la titolazione non è risultato sempre sufficiente l'uso di un singolo solvente, ma è stata spesso necessaria l'aggiunta di cosolventi capaci di contribuire al raggiungimento delle condizioni ambientali più idonee ad esaltare le caratteristiche acide delle sostanze in esame.

La Tabella I riporta i sistemi solventi usati. I dati relativi alle determinazioni più significative vengono riassunti nelle Tabelle II e III.

TABELLA I

Sistema solvente	Rapporto in volume
Piridina	
Dimetilformammide (DMF)	
Dimetilsolfossido (DMS)	
Metilisobutilchetone	
Piridina/benzene/metanolo	2:1:1
Piridina/benzene	1:1
Piridina/clorobenzene	1:3
Acetone/acetonitrile	1:1

La Tabella II, in particolare, riporta i dati titrimetrici relativi alle sostanze presenti come impurezze nei campioni esaminati ed identificate per via gascromatografica.

Gascromatografia. — Uno studio comparativo delle curve di titolazione di uno stesso prodotto in solventi diversi aveva messo in evidenza la presenza in alcune di esse di viraggi imprevisti, poco sviluppati ma netti. Ciò poteva essere imputato ad interazioni solvente-soluto e soluto-soluto, ma poteva anche essere attribuito a impurezze presenti nel prodotto, specie in quei casi in cui l'errore calcolato rispetto al peso

equivalente teorico era superiore a quello standard ottenibile mediante titrimetria.

Per risolvere tale problema si è fatto ricorso all'analisi gascromatografica dei prodotti previa trasformazione di questi ultimi nei corrispondenti trimetilsililderivati. Tale motodo si è dimostrato non solo estremamente sensibile, ma anche rapido per la reattività dell'agente usato, la cui forza silildonatrice è tale da trasformare quantitativamente in poco tempo i prodotti nei corrispondenti trimetilsililderivati (Klebe, Finkbeiner e White, 1966)

I prodotti, infatti, sono stati sciolti in cloroformio anidro con l'aggiunta, nei casi necessari, di poche gocce di piridina e trasportati mediante siringa in boccette con tappo di gomma ermeticamente chiuse in cui è stato successivamente aggiunto un lieve eccesso di bis-trimetilsililacetammide, che come riportato in recenti lavori, è il più reattivo tra gli agenti trimetilsililanti attualmente in uso. Dopo 15' a 30°C tutti i prodotti sono risultati completamente trasformati, come è stato controllato mediante standard di confronto ottenuti silanizzando quantità note di prodotti riportati in Tabella II.

L'analisi gascromatografica dei prodotti è stata condotta con il gascromatografo Perkin-Elmer 800 munito di rivelatore a ionizzazione di fiamma. Si è usata una colonna di acciaio lunga due metri con diametro interno di 2 mm. e con riempimento costituito da Chromosorb W 80-100 mesh trattato con esametilendisilazano e contenente 3,5% di SE/30. Tale colonna tra le varie provate è risultata la più idonea per il rapporto ottimale tempo di ritenzione-potere risolvente.

Le analisi sono state condotte iniettando quantità note di soluzioni cloroformiche di trimetilsililderivato alla temperatura programmata da 90 a 250°C alla velocità di 4°C al minuto, con injector alla temperatura di 150°C, usando come gas vettore azoto.

I tempi di ritenzione delle impurezze silanizzabili sono stati confrontati con quelli calcolati dai cromatogrammi di miscele standard a titolo noto dei derivati silanizzati dei prodotti riportati nella Tabella II. Questo ha permesso di individuare in prima approssimazione le impurezze la cui identità è stata successivamente controllata aggiungendo quantità note di soluzioni standard alle soluzioni dei prodotti in esame e osservando i corrispondenti incrementi delle aree. Una volta individuate le impurezze e osservati i tempi di ritenzione si è proceduto alla loro determinazione quantitativa mediante tecnica dello standard interno (acido benzoico silanizzato).

Portando in diagramma i tempi di ritenzione in minuti in fun-

TABELLA II

Campione	Titolante	Solvente	Peso del campione (g)	Volume di Titolante 0,05 N (ml)	Purezza %
Fenolo	ITBA	Piridina	0,0068	1,44	99,9
	ITBA	Metilisobutilchetone	0,0113	2,42	100,7
Acido 4-ossibenzoico	CH_3OK	Piridina/benzene/metanolo 2:1:1 (v/v/v)	0,0078	1,13	100,0
	ITBA	» » »	0,0088	1,27	100,0
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0071	1,02	99,6
Acido 2-ossibenzoico	CH_3OK	Piridina/benzene/metanolo 2:1:1 (v/v/v)	0,0085	1,24	100,8
	ITBA	» » »	0,0073	1,06	100,1
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0120	1,73	99,8
2-ossibenzoato di metile	ITBA	Piridina	0,0086	1,14	100,7
	ITBA	Metilisobutilchetone	0,0079	1,04	100,1
4-ossibenzoato di metile	ITBA	Piridina	0,0092	1,20	99,8
	ITBA	Metilisobutilchetone	0,0077	1,01	99,6

zione del logaritmo del peso molecolare del corrispondente trimetilsilil-derivato, si può osservare (Fig. 1) che esiste una relazione lineare fra le due grandezze, per lo meno nell'ambito dei pesi molecolari indagati. Tale relazione permette, quindi, di individuare, con buona approssimazione, il peso molecolare della sostanza incognita conoscendo il corrispondente tempo di ritenzione.

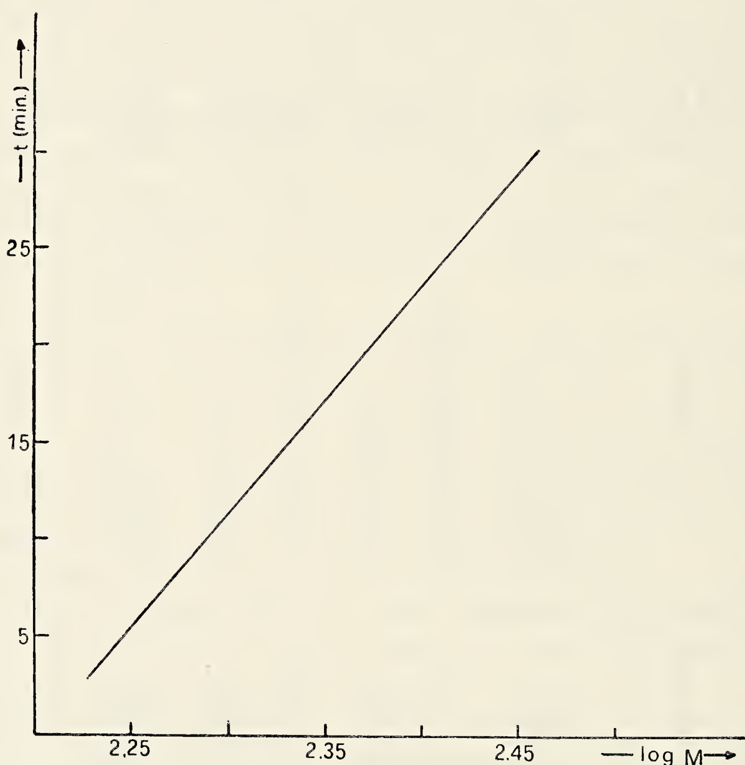


Fig. 1. — Tempi di ritenzione in funzione del logaritmo del peso molecolare dei trimetilsililderivati.

La Tabella III riporta le impurezze totali presenti in ogni singolo campione, determinate gascromatograficamente con il metodo dello standard interno in confronto con i dati ricavati mediante titrimetria non acquosa.

TABELLA III

Campione	Titolante	Solvente	Peso del campione (g)	Volume di Titolante 0,05 N (ml)	Purezza (*) %	Impurezze gascromatografiche (**)
Acido 4-ossiisoftalico	CH_3OK	Piridina/benzene/metanolo 2:1:1 (v/v/v)	0,0287	6,26	99,4	—
	CH_3OK	Acetone/acetonitrile	0,0201	4,40	99,6	
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0183	4,02	100,5	
	ITBA	Piridina	0,0195	4,28	100,0	
Acido 4-ossi-5-iodo-isoftalico	CH_3OK	Piridina/benzene/metanolo 2:1:1 (v/v/v)	0,0290	3,75	99,7	0,7
	CH_3OK	Piridina/clorobenzene 1:1 (v/v)	0,0225	2,95	101,0	
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0308	4,01	100,3	
	ITBA	Piridina	0,0311	4,04	100,0	
Estere 1-metilico dell'acido 4-ossi-5-iodo-isoftalico	ITBA	Dimetilformammide	0,0342	2,12	100,3	1,8
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0387	2,44	101,5	
	ITBA	Piridina	0,0316	1,98	101,0	
Estere 1-etilico dell'acido 4-ossi-5-iodo-isoftalico	CH_3OK	Piridina/benzene/metanolo 2:1:1 (v/v/v)	0,0351	2,09	100,0	2,1
	ITBA	Dimetilformammide	0,0384	2,28	100,0	
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0373	2,24	100,8	

(*) Valore corretto dalle impurezze cromatografiche e relativo al viraggio più idoneo ai fini analitici.
(**) Valore relativo alla somma delle impurezze titolabili totali riportate in Tabella II.

(Segue Tabella III)

Campione	Titolante	Solvente	Peso del campione (g)	Volume di Titolante 0,05 N (ml)	Purezza %	Impurezze gascromatografiche
Estere 1-3-dimetilico dell'acido 4-ossiisoftalico	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0225	2,20	100,9	2,4
	ITBA	Piridina	0,0271	2,58	100,1	
	ITBA	Metilisobutilchetone	0,0280	2,65	99,8	
Estere 1,3-dimetilico dell'acido 4-ossi-5-iodoisoftalico	ITBA	Dimetilformammide	0,0394	2,34	100,0	1,7
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0412	2,46	100,4	
	ITBA	Piridina	0,0342	2,03	100,0	
	ITBA	Metilisobutilchetone	0,0388	2,32	100,5	
Estere 1,3-dietilico dell'acido 4-ossi-5-iodoisoftalico	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0417	2,27	99,4	2,3
	ITBA	Piridina	0,0534	2,94	100,3	
	ITBA	Piridina/benzene 1:1 (v/v)	0,0502	2,76	100,3	
Estere 1-metilico-3-etilico dell'acido 4-ossi-5-iodoisoftalico	ITBA	Dimetilformammide	0,0484	2,79	101,0	1,4
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0477	2,72	100,0	
	ITBA	Piridina/benzene 1:1 (v/v)	0,0419	2,41	100,8	
	ITBA	Piridina	0,0444	2,54	100,0	
Estere 1-etilico-3-metilico dell'acido 4-ossi-5-iodoisoftalico	ITBA	Dimetilformammide	0,0427	2,46	100,7	0,9
	ITBA	Dimetilsolfossido	0,0451	2,57	100,0	
	ITBA	Piridina	0,0439	2,51	100,0	

Discussione dei risultati

I risultati ottenuti confermano ampiamente la validità della titrimetria non acquosa, non solo nel dosaggio di potenziali farmaci supportanti più funzioni titolabili, ma anche nel dosaggio delle impurezze ti-

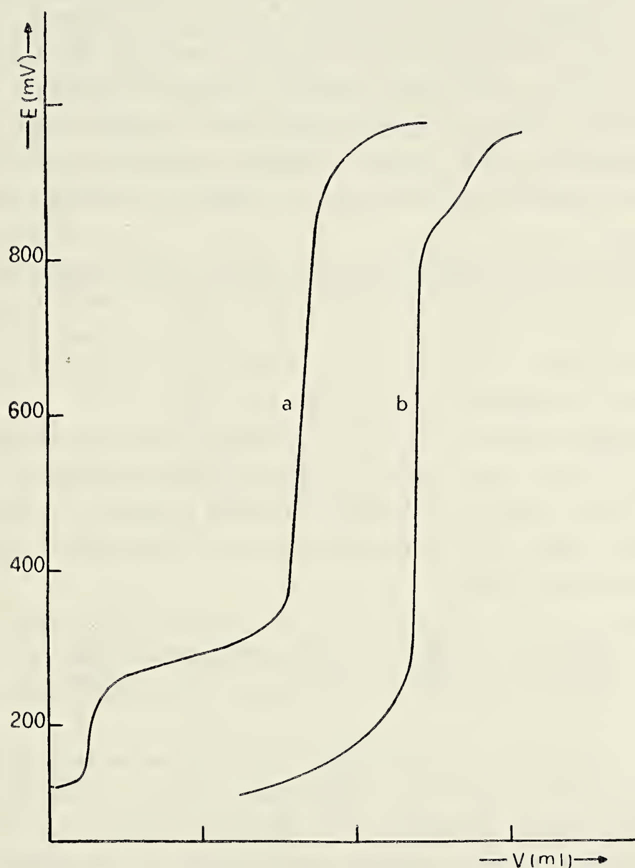


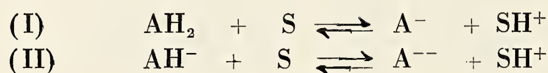
Fig. 2. — Titolazione con ITBA in piridina dell'estere 1,3-dimetilico dell'acido 4-ossi-5-iodoisoftalico in presenza di impurezze di tipo carbossilico (a) e dell'estere 1-etilico dell'acido 4-ossi-5-iodoisoftalico in presenza di impurezze di tipo fenolico (b).

tolabili eventualmente presenti nel campione (Fig. 2). Il problema affrontato riveste particolare importanza, in quanto usando minime quanindicare il peso equivalente del campione, il peso totale delle impurezze

che lo accompagnano ed il tipo di tali impurezze. Tale problema, però, può essere risolto solo se lo studio del comportamento dei prodotti in ambiente non acquoso è confortato da considerazioni teoriche riguardo alle possibili interazioni del prodotto in soluzione e all'influenza della miscela solvente su di esse. Sono proprio tali considerazioni, infatti, che permettono di differenziare accuratamente le singole entità titolabili nei composti polivalenti in esame. A tale differenziazione si perviene scegliendo opportunamente la natura del solvente e del titolante a seconda delle funzioni presenti sulla molecola, della loro natura, della loro distanza e delle loro possibili reciproche interazioni. Operando secondo questi criteri si è potuto individuare la natura delle impurezze dal comportamento delle funzioni titolabili presenti in essi e fare ipotesi sulla loro identità ricavandone, in sintesi, un quadro informativo generale.

Le ipotesi in tal modo avanzate hanno trovato piena conferma nei risultati gascromatografici, che sono stati sempre in ottimo accordo con esse, pervenendo in tal modo alla individuazione di sostanze quali fenolo, acido benzoico, acido 2-ossi e 4-ossibenzoico e relativi esteri presenti come prodotti secondari nei campioni esaminati.

Le maggiori difficoltà si sono incontrate nella determinazione delle impurezze nel caso degli acidi 4-ossi e 4-ossi-5-iodoisoftalico a causa della presenza di più funzioni titolabili sulla stessa molecola. Le due funzioni carbossiliche degli acidi in questione, infatti, subiscono la protolisi secondo il seguente schema:



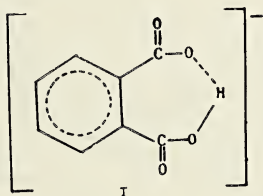
$$\text{(I)} \qquad AH_2 + S \rightleftharpoons A^- + SH^+$$
$$\text{(II)} \qquad AH^- + S \rightleftharpoons A^{--} + SH^+$$

differendo i due acidi AH_2 ed AH^- per la loro carica elettronica. Il rapporto delle due costanti di acidità K_{AH_2} e K_{AH^-} è fortemente dipendente dalla costante dielettrica del solvente. Nel caso (I) si stabilisce tra le specie ioniche una attrazione coulombiana tale da tendere a deprimere la dissociazione e l'acidità di questa funzione aumenta al crescere della costante dielettrica del sistema solvente a causa della conseguente diminuzione dell'attrazione coulombiana. Tale effetto è ancora più marcato quando l'acido già supporta una carica negativa come nel caso (II), poichè la dissociazione in questo caso conduce ad uno ione con una carica negativa doppia. Ne segue che in sistemi solventi ad elevata costante dielettrica le due acidità non possono essere diferenziate; in sistemi solventi meno polari, però, con costanti dielettriche molto differenti, l'aci-

dità dell'acido carico negativamente risulta molto più depressa ed è quindi possibile titolare le due funzioni separatamente (BRUCHARSKY e SAFARIK, 1965; HUBER, 1967).

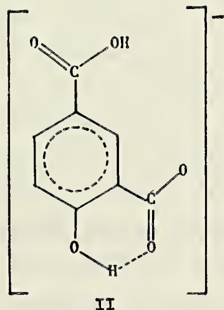
La causa di tale decremento di acidità è da imputarsi essenzialmente a fattori elettrostatici e dipende, quindi, notevolmente dalla struttura delle molecole che supportano le funzioni acide.

L'esame del comportamento titrimetrico degli acidi 4-ossi-5-iodoisoftalico e 4-ossi-isoftalico in confronto dell'acido isoftalico mette in evidenza uno spiccato aumento di acidità dei primi due rispetto a quest'ultimo. Tale aumento di acidità trovando analogia di confronto nel diverso comportamento acido degli acidi ortoftalico ed isoftalico, può essere spiegato facendo considerazioni analoghe a quelle a cui si prestano questi due prodotti. L'acido ortoftalico, infatti, è un acido più forte rispetto all'acido isoftalico (pK_1 = 2,90; pK_1 = 3,54) a causa del legame idrogeno che può intervenire stabilizzando l'anione nel primo caso ma non nel secondo.



I

La seconda dissociazione dell'acido isoftalico avviene tuttavia più facilmente di quella dell'acido ortoftalico (pK_2 = 4,62, pK_2 = 5,51); ciò perchè la rimozione del protone dal sistema ciclico carico negativa-



II

mente dell'acido ortoftalico presenta una maggiore difficoltà. Analogamente la forza degli acidi 4-ossi-isoftalico e 4-ossi-5-iodoisoftalico è mag-

giore di quella dell'acido isoftalico per la diretta interazione dell'ossidrile con il carbossile adiacente. In questo caso, infatti, l'aumento di acidità viene giustificato poichè in seguito alla protolisi del carbossile il legame idrogeno intramolecolare stabilizza l'anione (II) per delocalizzazione della carica con la conseguente possibilità di differenziare l'acidità del primo carbossile da quella del secondo la cui acidità intrinseca risulta influenzata dall'effetto mesomero elettron-donatore dell'ossidrile in para.

L'aumento di acidità risulta più marcato per il 5-iodo-derivato a

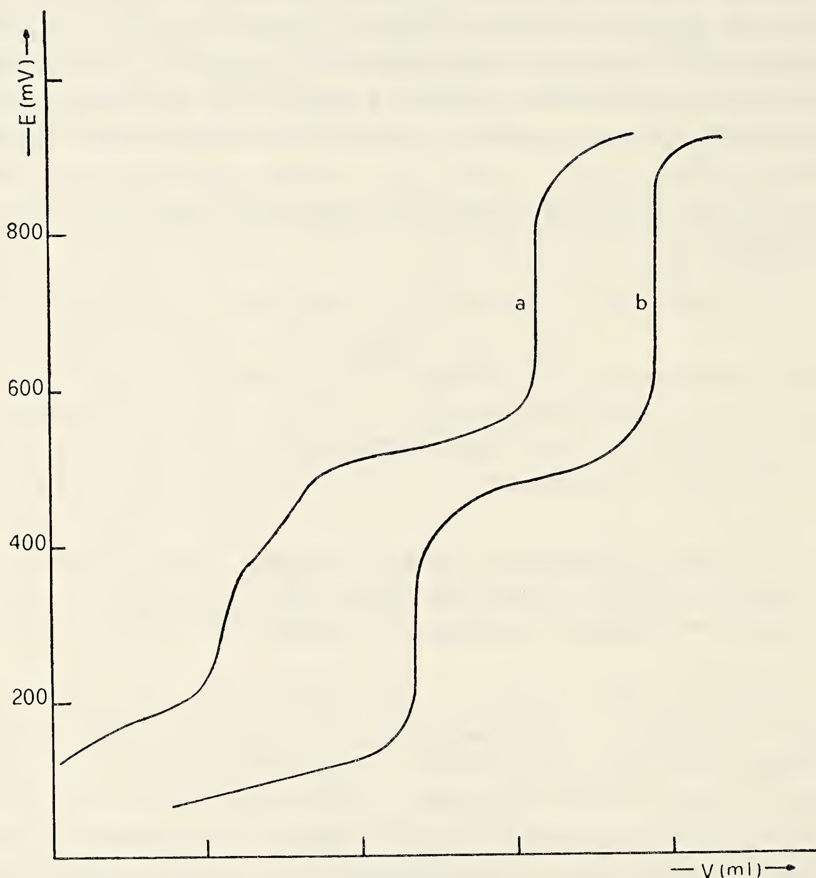
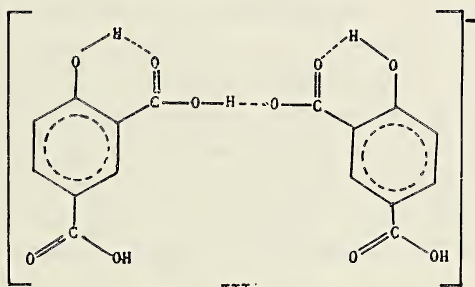


Fig. 3. — Titolazione con ITBA in piridina dell'acido 4-ossiisoftalico (a) e 4-ossi-5-iodoisoftalico (b).

causa della presenza dello iodo, che per la sua posizione in meta rispetto ai due carbossili esercita prevalentemente un effetto induttivo elettron-attraente (Fig. 3).

La funzione fenolica in entrambi i casi non viene evidenziata in quanto questo protone, oltre ad essere impegnato in un ponte idrogeno intramolecolare deve essere rimosso da una specie carica negativamente che contiene due sostituenti elettron-donatori, i due carbossili deprotonati.

Fenomeni particolarmente interessanti si osservano nella titolazione dei suddetti prodotti in solventi a bassa costante dielettrica in cui la dissociazione ionica è molto limitata. Per tali prodotti, infatti, il peso equivalente, calcolato in corrispondenza del primo flesso della curva di titolazione, risulta sempre più alto di quello teorico, mentre quello calcolato in corrispondenza del secondo flesso risulta concordante con quello teorico. Tale fenomeno, accompagnato nella curva di titolazione da un andamento regolarmente crescente compreso tra i due flessi, può essere spiegato in base alla formazione di molecole dimere unite tra loro mediante un ponte idrogeno (Fig. 3a). Durante la titolazione, cioè, il gruppo carbossilico in orto all'ossidrile fenolico si combina con il proprio anione coniugato per formare associati molto stabili.



Tale fenomeno porta ad un indebolimento della forza acida della aliquota di carbossile impegnato nel ponte idrogeno con la conseguente comparsa del flesso prima del previsto ed il successivo andamento regolarmente crescente. Man mano che si procede nella titolazione, la concentrazione idrogenionica diminuisce per cui comincia ad essere titolato anche l'idrogeno del complesso la cui acidità è inferiore a quella del carbossile libero e paragonabile a quella del secondo carbossile. Tale anomalo comportamento, potendo essere soppresso dall'aggiunta di un opportuno cosolvente, non deve portare a considerare erroneamente la presenza di impurezze nel campione in esame.

Tali effetti si verificano, in maniera ridotta a causa del ponte idrogeno intramolecolare, anche nella titolazione della funzione fenolica dell'estere 1,3-dimetilico dell'acido 4-ossiisoftalico (AH), in cui si osserva

un flesso poco netto in corrispondenza circa della semineutralizzazione del gruppo fenolico (Fig. 4 a). Anche questa volta l'anomalia trova spiegazione nella formazione per omoconiugazione del complesso fenolo-base coniugata, ed è quindi dovuto alla titolazione di due funzioni acide

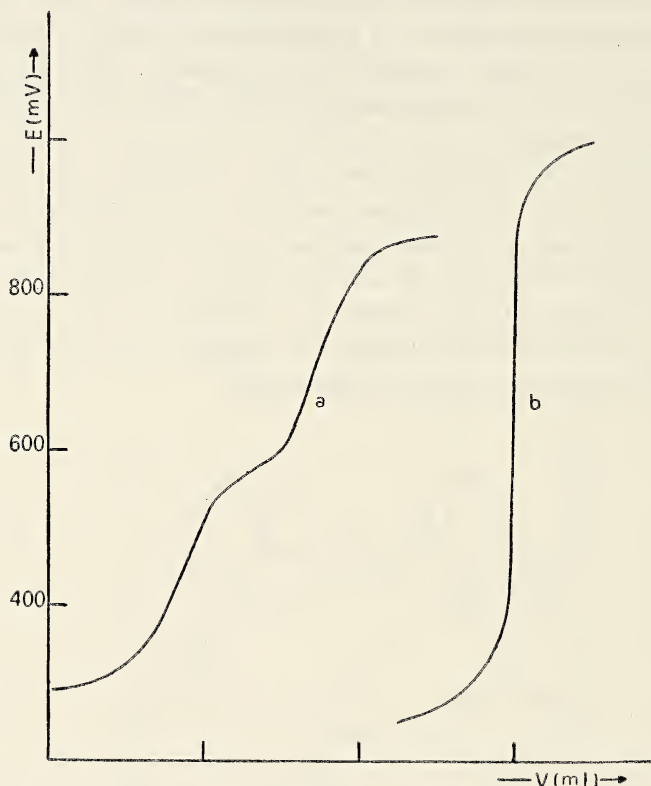
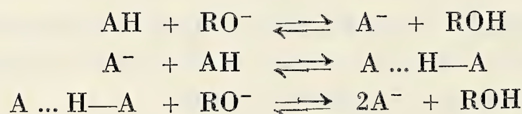


Fig. 4. — Titolazione con ITBA dell'estere 1,3-dimetilico dell'acido 4-ossiisoftalico in metilisobutilchetone (a) e in piridina (b).

aventi forza differente. Ammettendo, infatti, la formazione di un complesso acido-anione la titolazione del prodotto può essere così schematizzata:



$$AH + RO^- \rightleftharpoons A^- + ROH$$
$$A^- + AH \rightleftharpoons A \dots H—A$$
$$A \dots H—A + RO^- \rightleftharpoons 2A^- + ROH$$

dove RO^- è l'anione titolante.

I corrispondenti esteri 5-iododerivati, presentando un maggiore im-

pedimento sterico, non danno luogo a questo effetto, risultando ulteriormente impedita la formazione di complessi per omoconiugazione. In ogni caso, comunque, l'inconveniente riscontrato per i composti non alogenati, può essere eliminato creando un legame competitivo funzione fenolica-solvente. A tale scopo le titolazioni (Fig. 4 b) sono state condotte in piridina anche in virtù del suo alto potere ionesolvatante. Questo processo di solvatazione, accompagnandosi a liberazione di energia, favorisce ulteriormente la protolisi fenolica.

Per quanto riguarda gli esteri 1-metilico ed 1-etilico dell'acido 4-ossi-5-iodoisoftalico, l'indagine titrimetrica ha permesso di trarre conclusioni analoghe a quelle ricavate per i corrispondenti acidi non esterificati. Pur essendo, comunque, molto diverse le costanti di dissociazione delle due funzioni acide presenti sulla molecola, i prodotti forniscono in ogni caso curve di titolazione con un solo viraggio netto in corrispondenza di un equivalente di titolante. A tale proposito bisogna tener presente che anche in questo caso la già scarsa acidità della funzione fenolica viene ulteriormente ridotta dopo la protolisi del carbossile, in seguito all'effetto di delocalizzazione elettronica che porta ad un accumulo di carica negativa su tutto il sistema coniugato. In base a tali considerazioni e per rendersi indipendenti da impurezze di carattere fenolico, per la determinazione del grado di purezza del campione è consigliabile l'impiego di metilato potassico come titolante e di miscele solventi quali piridina/benzene/metanolo, piridina/clorobenzene, acetone/acetonitrile, che per le loro caratteristiche basiche e ionesolvatanti risultano particolarmente efficaci nell'esaltare una sola delle funzioni titolabili.

Conclusioni

I risultati ottenuti, confermando la specificità e selettività dell'indagine titrimetrica in mezzo non acquoso, mettono in evidenza l'utilità di quest'ultima nella risoluzione di miscele complesse ed in particolare la sua validità nel dedurre informazioni di carattere qualitativo e quantitativo riguardo alla natura di eventuali impurezze titolabili nel campione.

Ogni qualvolta, infatti, che considerazioni teoriche sull'andamento di una curva di titolazione facevano pensare alla presenza di impurezze di carattere fenolico o carbossilico, l'analisi gascromatografica ha puntualmente confermato la presenza di tali prodotti, la cui determinazione

quantitativa è sempre risultata in accordo con quello che lasciava prevedere l'andamento della titolazione.

La possibilità di risolvere titrimetricamente tale problema è risultata funzione dell'accuratezza con cui possono essere differenziate le singole entità titolabili dei componenti polivalenti costituenti la miscela stessa, dipendendo tale differenziazione oltre che dalla natura e dalla distanza delle singole funzioni l'una dall'altra, soprattutto dalla struttura del composto e dalle caratteristiche del titolante e della miscela solvente impiegata.

La titolazione in mezzo non acquoso, in definitiva, offre un valido aiuto nell'analisi di tali composti, impegnando l'analista nel superamento di problemi connessi con la conoscenza della struttura stessa del composto in esame e del suo comportamento in soluzione.

Napoli. Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica dell'Università.

BIBLIOGRAFIA

Bavin E. M., Drain D. J., Seiler M., Seymour D. E., 1952 - J. Pharm. Pharmacol., **4**, 844.

Brucharsky S., Safarik L., 1965 - *Titrations in non-aqueous solvents*, Elsevier, New York.

Chesher G. B., Collier H. O.J., Robinson F. A., Taylor E. P., Hunt S. E., Jones Idris J., Lindsey A. S., 1955 - Nature, **175**, 206.

Ciampa G., Grieco C., Silipo C., 1966 - Il Farmaco, Ed. Prat., **21**, 77.

Ciampa G., Grieco C., Silipo C., Ciamillo E., 1968 - Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, Serie 4, **35**, 421.

Ciampa G., Grieco C., Manna F., Silipo C., Vittoria A., 1969 - Chim. Ind., **51**, 595.

Covello M., Piscopo E., 1969 - Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, Serie 4, **36**, 35.

Huber W., 1967 - *Titrations in non-aqueous solvents*, Academic Press, New York. London.

Klebe J. F., Finkbeiner H., White D. M., 1966 - J. Amer. Chem. Soc., **88**, 3390.

Selleri R., Caldini O., 1961 a - Il Farmaco, Ed. Sci., **16**, 200.

Selleri R., Caldini O., 1961 b - Il Farmaco, Ed. Sci., **16**, 272.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 129-137, 2 tabb., 2 figg.

Distribuzione dell'uranio nelle rocce carbonatiche. Primi risultati sul Mesozoico campano (*)

Nota del socio BRUNO D'ARGENIO (1) e del Prof. MARIO DALL'AGLIO (2)

(Tornata del 26 marzo 1971)

Riassunto. — Sono stati analizzati oltre 50 campioni di rocce carbonatiche dell'Infralias e del Cretacico dell'Appennino Campano. Le analisi mostrano che i tenori di uranio risultano variabili in un ampio intervallo (da meno di 1 a circa 5 ppm), pur essendo in media più elevati di quelli riportati in letteratura. Vengono discussi i problemi connessi con queste variazioni.

Abstract. — Some 50 samples of carbonate rocks of lower Liassic and Cretaceous age collected in the Campanian Apennines have been analyzed. The analyses show a variable distribution of Uranium content (from less than 1 to about 5 ppm), although the average values are higher than the standard ones currently quoted. Problems related with the above variations are presented and discussed.

1. Premessa.

Nell'ultimo decennio lo studio della distribuzione geochimica dell'uranio e dei suoi processi minerogenetici nelle rocce sedimentarie ha subito un notevole impulso. Un particolare interesse rivestono i carbonati per i seguenti motivi.

— Un apprezzabile numero di giacimenti uraniferi è stato di recente rinvenuto in sedimenti carbonatici (Bell, 1963). È interessante

---

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. (Ricerche coordinate sulla sedimentologia dei carbonati in facies di Calcare Massiccio, contratto n. 115.1369/106704).

(1) Istituto di Geologia dell'Università di Napoli, Laboratorio rocce carbonatiche, Largo San Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

(2) Gruppo Geochimico del Laboratorio Geominerario del C.N.E.N. - C.S.N., Casaccia, 00060 S. Maria di Galeria, Roma.

ricordare, a tale proposito, il parallelo sviluppo delle ricerche sulle mineralizzazioni piombo-zincifere stratoidi negli stessi terreni.

— Lo studio della distribuzione dell'uranio è suscettibile di fornire valide informazioni su aspetti non ancora ben noti della geochimica e della minerogenesi di questo elemento nell'ambiente supergenico.

— La conoscenza della distribuzione dell'uranio nelle rocce carbonatiche consente, infine, di ottenere informazioni supplementari sulle condizioni ambientali dei processi sedimentari e diagenetici.

Le ricerche, di cui vengono forniti in questa nota i primi risultati, sono state condotte sulle rocce carbonatiche dell'Appennino centro-meridionale. Queste affiorano estesamente ad est del meridiano di Roma, formando i maggiori rilievi montuosi costituiti da grandi frammenti degli originari corpi sedimentari, depostisi quasi tutti in ambiente di mare molto basso (*ambiente di piattaforma*), in un intervallo di tempo compreso tra i — 250 M. A. (Trias superiore) e i — 20-26 M. A. (Miocene).

Nell'impostazione dei problemi si è tenuto conto non solo delle caratteristiche stratigrafiche dei terreni presi in esame, ma anche del loro assetto strutturale in funzione della originaria paleogeografia. Infatti, qualunque considerazione sui risultati della distribuzione degli elementi nei corpi sedimentari, non può prescindere dalla storia geologica dei litosomi considerati; storia geologica intesa soprattutto come successione di vicende paleogeografiche, con particolare riferimento agli eventi tettonici e diagenetici.

2. L'Uranio nelle rocce carbonatiche.

La distribuzione dell'uranio nelle rocce carbonatiche, così come viene rivelata dall'analisi delle rocce, è la risultante di numerosi processi geochimici e geologici. Al momento della formazione dei sedimenti carbonatici, l'uranio che si trova in soluzione nelle acque naturali è in condizioni di elevata stabilità. Ciò è dovuto in primo luogo alla presenza di concentrazioni elevate di anioni con alto potere complessante nei riguardi di questo elemento: ricorderemo soprattutto il carbonato, il cloruro e, subordinatamente, il solfato; in secondo luogo il potenziale ossido-riduttivo è in genere elevato e superiore alle condizioni di trasformazione uranio VI → uranio IV.

In un processo puramente evaporitico, l'uranio tende ad arricchirsi nelle soluzioni residue, entrando a far parte solo in misura molto limitata dei precipitati costituiti da carbonato di calcio, solfato di calcio e cloruri alcalini. Tale risultato emerge chiaramente dallo studio sulla distribuzione dell'uranio nei precipitati e nelle salamoie che si ottengono nella produzione del cloruro sodico nelle saline (Dall'Aglio e Casentini, 1970).

I processi che conducono alla precipitazione dell'uranio nei sedimenti sono essenzialmente legati allo sviluppo dell'attività biologica ed ai suoi prodotti di decadimento. Le sostanze organiche sono infatti capaci di precipitare selettivamente l'uranio ed altri elementi; ciò avviene sia direttamente, in quando la sostanza organica adsorbe l'uranio in soluzione anche se questo è sotto forma di complessi ben stabili e solubili; sia indirettamente, perchè i sedimenti ricchi di sostanze organiche possono catturare l'uranio in circolazione nelle acque naturali anche *dopo* la loro deposizione. Le sostanze organiche, dal canto loro, possono costituire una riserva di composti riducenti che salvaguardano la dissoluzione dell'uranio già presente nei sedimenti.

I fosfati che precipitano possono contenere percentuali relativamente elevate (superiori alle 1000 ppm) di uranio il quale ha scarse possibilità di essere rimesso in circolazione. I fosfati, inoltre, possono continuare a catturarlo dalle acque naturali, anche dopo la loro precipitazione.

Durante la diagenesi l'uranio può venire rimobilizzato e subire processi di rideposizione. Il tenore di questo elemento nei minerali carbonatici tende a diminuire col progredire dei processi diagenetici (Haglund, Friedman e Miller, 1969).

3. Presentazione dei dati.

Sono stati esaminati tre gruppi di campioni (fig. 1).

— Il primo gruppo è stato raccolto nella successione infraliassica affiorante ad ovest del Passo dell'Annunziata Lunga, a monte dell'abitato di S. Pietro Infine (Caserta), (tab. 1). Questa successione è composta da numerosi ciclotemi in cui si alternano da due a quattro membri, depositi in ambiente sublittorale, littorale-sopralittorale e « continentale » (D'Argenio e Vallario, 1967). I sedimenti sublittorali sono composti da dolomie intrabioclastiche, con rari resti di molluschi ed alghe; quelli littorali-sopralittorali sono invece delle dolomie stromato-

Tab. 1. — Tenore in uranio delle dolomie infraliassiche del Passo dell'Annunziata Lunga.

N.	Campione	Uranio ppm	N.	Campione	Uranio ppm
1	Dolomia intra-bioclastica (AL 52)	2,2	17	Dolomia stromatolitica (AL 89)	1,6
2	Dolomia stromatolitica (AL 54)	0,6	18	Dolomia stromatolitica con brecce da disseccamento (AL 92)	2,4
3	Dolomia intra-bioclastica (AL 60)	2,1	19	Dolomia intra-bioclastica (AL 95)	3,1
4	Dolomia stromatolitica (AL 66)	1,0	20	Dolomia stromatolitica (AL 97)	3,1
5	Dolomia stromatolitica (AL 66 a)	2,1	21	Dolomia stromatolitica (AL 99)	1,9
6	Dolomia intra-bioclastica (AL 69)	4,4	22	Dolomia stromatolitica (AL 100)	1,8
7	Dolomia intra-bioclastica (AL 70)	1,8	23	Dolomia intra-bioclastica (AL 101)	1,6
8	Dolomia intra-bioclastica (AL 71)	3,3	24	Dolomia stromatolitica (AL 103)	4,4
9	Dolomia stromatolitica (AL 72)	1,7	25	Dolomia stromaotlitica (AL 104)	3,7
10	Dolomia stromatolitica (AL 73)	1,6	26	Dolomia stromatolitica con brecce da disseccamento (AL 105)	1,9
11	Dolomia intra-bioclastica (AL 74)	1,3	27	Dolomia intra-bioclastica (AL 106)	2,0
12	Dolomia stromatolitica con brecce da disseccamento (AL 75)	1,3	28	Dolomia intra-bioclastica (AL 108)	1,7
13	Dolomia stromatolitica (AL 76)	1,3	29	Dolomia stromatolitica (AL 127)	4,3
14	Dolomia intra-bioclastica (AL 79)	1,2	30	Dolomia stromatolitica (AL 150)	1,5
15	Dolomia stromatolitica (AL 81)	2,9	31	Dolomia stromatolitica (AL 163)	1,5
16	Dolomia intra-bioclastica (AL 85)	2,4	32	Dolomia stromatolitica (AL 167)	2,0

litiche, con lamine algali separate da cavità da disseccamento riempite da cristalli di dolomite, e, spesso, contengono livelli di brecce da disseccamento. Sono stati analizzati complessivamente 32 campioni, 20 dei quali appartenenti ai membri littorali-sopralittorali e 12 a quelli sublittorali.



Fig. 1. — Ubicazione delle campionature. 1. Affioramenti della Piattaforma Appenninica Esterna. 2. Affioramenti della Piattaforma Appenninica Interna. 3. Terreni vulcanici.

— Il secondo gruppo di campioni è stato raccolto nella successione cretacica dei monti Lattari, nella Penisola Sorrentina (tab. 2). Esso consta di 13 campioni, 4 dei quali raccolti nei calcari del Cretacico inferiore affioranti lungo la strada Monte Faito - Vico Equense, all'altezza del livello ad *Orbitolina;* 7 raccolti lungo la strada per Sorrento, circa 2 km prima dell'abitato, nei calcari dolomitici del Cretacico superiore e 2 nei calcari del Cretacico superiore del versante settentrionale del Monte S. Costanzo.

— Il terzo gruppo, composto di sette campioni, è stato raccolto nei calcari del Cretacico medio del gruppo del Monte Maggiore (tab. 2), sul versante settentrionale dei Monti della Costa e su quello meridionale del Colle Morritello, in corrispondenza dell'orizzonte bauxitico inferiore.

Tab. 2. — Tenore in uranio dei calcari e calcari dolomitici cretacei del Monti Lattari (Penisola Sorrentina) e del Gruppo del Monte Maggiore.

N.	Monti Lattari	Uranio ppm	N.	Monte Maggiore	Uranio ppm
1	Strada Faito - Vico E. (Cretatico inferiore, CA 10)	3,4	1	Versante nord dei Monti della Costa (Cretacico medio)	0,52
2	idem (CA 11)	2,3	2	idem	0,92
3	idem (CA 12)	3,0	3	Versante sud di Colle Morritello (Cretacico medio)	0,37
4	idem (CA 13)	2,8	4	idem	0,56
5	Strada Vico Equense - Sorrento (Cretaci- sup., (CA 14)	2,1	5	idem	0,35
6	idem (CA 15)	4,8	6	idem	0,33
7	idem (CA 16)	4,5	7	idem	1,00
8	idem (CA 17)	2,8			
9	idem (CA 18)	3,3			
10	idem (CA 19)	4,6			
11	idem (CA 20)	4,1			
12	Versante nord del Monte S. Costanzo (Cretacico sup. CA 22)	4,5			
13	idem (CA 23)	3,0			

La determinazione dell'uranio è stata effettuata mediante attacco acido (acido nitrico 2,5 N) del campione, opportunamente inquartato e macinato, e successiva separazione cromatografica ed analisi fluorimetrica dell'uranio (Dall'Aglio e Tonani, 1960). Nelle tabelle 1 e 2 sono riportati i dati relativi a tutti i campioni esaminati.

4. Discussione dei dati.

Nell'istogramma della fig. 2, in cui sono stati distinti i tre gruppi di campioni analizzati, è riportata la distribuzione di frequenza del tenore in uranio. È stata anche effettuata la distinzione tra i campioni del membro littorale-sopralittorale e di quello sublittorale per i campioni dell'Infralias dell'Annunziata Lunga.

I dati delle tabelle e della fig. 1 suggeriscono le seguenti considerazioni:

a) I tenori in uranio risultano variabili in un ampio intervallo. In media sono leggermente più elevati dei valori riportati in letteratura (Bell, 1963).

b) L'istogramma della fig. 2 mette in rilievo la presenza di tre famiglie di valori, ciascuna corrispondente ad uno dei tre gruppi di campioni analizzati. I campioni del Cretacico del Monte Maggiore presentano i tenori più bassi, inferiori cioè ad 1 ppm; quelli provenienti dal Cretacico dei Monti Lattari nella Penisola Sorrentina presentano, al contrario, i tenori più elevati, anche maggiori di 4 ppm. I campioni provenienti dall'Infralias dell'Annunziata Lunga occupano una posizione intermedia tra i precedenti.

c) Per i campioni di età cretacica si ritiene che le differenze riscontrate tra i due gruppi siano imputabili alle diverse condizioni paleogeografiche delle piattaforme carbonatiche appenniniche in cui si sono depositati questi sedimenti. Infatti la Piattaforma Appenninica Interna, o Piattaforma Campano-Lucana (D'Argenio e Scandone, 1970), in cui si sono sedimentati i carbonati della Penisola Sorrentina, ha rappresentato per tutto il Mesozoico un'area di accumulo ininterrotto in cui sia l'ambiente sedimentario che l'ambiente sindiagenetico hanno conservato a lungo condizioni più riducenti, con possibilità molto ridotte di lisciviazione dell'uranio in ambiente ossidante. I colori delle rocce (dal grigio fino al nero) e il caratteristico odore fetido alla percussione testimoniano la persistenza dei caratteri riducenti.

La piattaforma Appenninica Esterna, o Piattaforma Abruzzese-

Campana (D'Argenio e Scandone, 1970) in cui si sono sedimentati i carbonati del Monte Maggiore, invece, ha subito durante il Cretacico medio una estesa emersione, con l'instaurarsi di condizioni ossidanti e con probabile lisciviazione dell'uranio in essa contenuto. La presenza di bauxiti è una prova di tali vicende paleogeografiche.

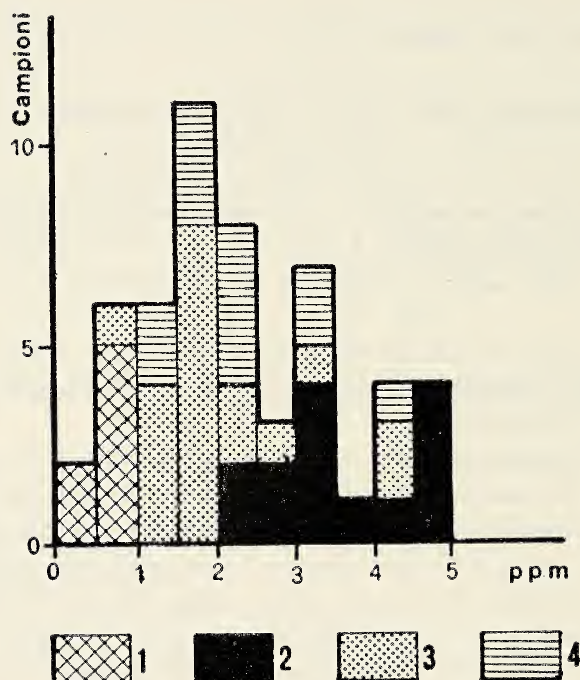


Fig. 2. — Distribuzione di frequenza del tenore di uranio nelle rocce analizzate. 1. Campioni del Cretacico del Gruppo del Monte Maggiore. 2. Campioni del Cretacico dei Monti Lattari (Penisola Sorrentina). 3. e 4. Campioni dell'Infralias del Passo dell'Annunziata Lunga (3. dolomie stromatolitiche, membri littorali-sopralittorali; 4. dolomie intra-bioclastiche, membri sublittorali).

d) I carbonati dell'Infralias dell'Annunziata Lunga si sono deposti in un differente contesto paleogeografico, connessi come sono alle ultime fasi di sviluppo della Piattaforma Appenninica Inferiore o Piattaforma Triassica (D'Argenio, 1970). Questi sedimenti si sono deposti in un ambiente che, alternativamente, aveva caratteri di laguna di retroscogliera (membro sublittorale) e di piana littorale (membro littorale-sopralittorale). Quest'ultimo ambiente possedeva condizioni relativamente più ossidanti del precedente; ciò è testimoniato dalla pre-

senza delle cavità di disseccamento tra le lamine stromatolitiche e dalle brecce di disseccamento. La differenza di tenore in uranio tra i due membri, tuttavia, non appare sicuramente evidenziata dai dati fin qui raccolti, per quanto i tenori dei campioni provenienti dai membri sublittorali siano leggermente più elevati.

BIBLIOGRAFIA

Bell K. G., 1963 - *Uranium in Carbonate Roks.* U.S.G.S., Prof. Paper, 474-A.

Dell'Aglio M., Casentini V., 1970 - *Distribution of uranium between brines and precipitates in the solar salt plant of Margherita di Savoia.* Boll. Soc. Geol. d'Italia, **80**.

Dall'Aglio M., Tonani F., 1960 - *La prospezione idrogeochimica dell'uranio.* Studi e ricerche Divisione Geomineraria del CNRN, Roma.

D'Argenio B., 1970 - *Evoluzione geotettonica comparata tra alcune piattaforme carbonatiche dei Mediterranei Europeo ed Americano.* Atti Acc. Pontaniana, n. ser. **20** (1970-71), Napoli.

D'Argenio B., Scandone P., 1970 - *Jurassic Facies Pattern in Southern Appennines (Campania - Lucania).* Colloquium on Mediterranean Jurassic. Hungarian Geol. Inst., Budapest (preprint).

D'Argenio B., Vallario A., 1967 - *Sedimentazione ritmica nell'Infralias dell'Italia meridionale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **74**, Napoli.

Haglund D. S., Friedman G. M., Miller D. S., 1969 - *The effect of fresh water on the redestribution of Uranium in Carbonate sediments.* Jurn. of Sed. Petr., 39, n. 4.

Ippolito F., 1960 - *Lezioni di Geologia dell'uranio.* CNRN, Roma.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 139-145, 2 figg.

Sulla posizione dei « Calcari di Peristeri » (Pindos occidentale. Grecia) (*)

Nota del socio PAOLO SCANDONE

(Tornata del 30 aprile 1971)

Riassunto. — È discussa la posizione stratigrafica e tettonica dei « Calcari di Peristeri » nel Pindos occidentale. Secondo RENZ e BRUNN questi calcari sono mediotriassici e costituiscono la base della serie del Pindos; secondo AUBOUIN sono di età imprecisabile e rappresentano probabili Klippen. È stata paleontologicamente accertata la loro età mediotriassica, e si è visto che giacciono anomalamente su radiolariti e calcilutiti rosse del Cretacico inferiore, mentre sono ricoperti stratigraficamente da depositi terrigeni medio-sopracretacici che in tutte le sequenze del Pindos succedono in continuità di sedimentazione alle calcilutiti rosse del Cretacico inferiore. I « Calcari di Peristeri » sono pertanto qui interpretati come « Klippen sedimentari » (olistoliti) franati da ovest (Gavrovo o zone di transizione tra Gavrovo e Pindos) nel bacino del Pindos durante il Cretacico medio. L'entità della traslazione è valutata non inferiore a 35 Km.

Summary. — The stratigraphic and tectonic position of the « Peristeri limestones » (Western Pindos) is discussed here. According to RENZ and BRUNN these massive limestones are middle Triassic and represent the lowest unit of the Pindos sequence; according to AUBOUIN their age is unknown and they probably represent Klippen.

The middle Triassic age of the « Peristeri limestones » has been now paleontologically proved, and their relationships with the Pindos sequence have been settled: the Triassic limestones tectonically overlie lower Cretaceous red calcilutites and stratigraphically underlie middle-upper-Cretaceous terrigenous sediments. In all other Pindos sequences the latter stratigraphically overlie the former. The « Peristeri limestones » are therefore interpreted as « sedimentary Klippen » (olistolites) slid from West (Gavrovo zone or transitional zone between Gavrovo and Pindos zones) into the Pindos basin during the middle Cretaceous. The displacement is at least 35 Kmt.

(*) Lavoro parzialmente eseguito con i contributi del C. N. R.

INTRODUZIONE.

Nel 1930 RENZ segnalava nei Monti Lakmon lembi di calcari massici di probabile età mediotriassica, che collocava, sia pur dubitativamente, alla base dei calcari ad *Halobia* carnici. Questi calcari, assimilati a quelli analoghi di Sovolaku e H. Vasilios nel Pindos dell'Etolia, erano descritti come calcari massicci, grigio chiari, con rari e mal conservati resti organici costituiti da probabili brachiopodi, coralli e diploporidi, indeterminabili per le condizioni di forte ricristallizzazione della roccia. Nei lavori successivi, sino alla sintesi del 1955, l'Autore non porta alcun dato nuovo sull'argomento.

Le conclusioni di RENZ sono accettate da BRUNN (1956) che assegna a questi calcari un'età ladinica e li colloca a letto dei calcari ad *Halobia* carnici. Una sezione rilevata in sinistra orografica del Metsoviticos presso Paleokhori (BRUNN 1956, fig. 14, p. 52) mostra questi calcari sottoposti ai calcari ad *Halobia* e interessati da intrusioni di « andesiti » che traversano parzialmente anche i calcari ad *Halobia*. In contraddizione con quanto raffigurato, però, l'Autore esprime nel testo l'opinione che le « andesiti » siano successive ai calcari a Diplopore (Ladinico) e anteriori ai calcari ad *Halobia* (Carnico) (1).

Secondo AUBOUIN (1959), che riesamina criticamente i dati precedenti, i « Calcari di Peristeri » non sarebbero ricoperti stratigraficamente dai calcari ad *Halobia*, che non affiorano nella zona, ma sarebbero tettonicamente imballati nelle radiolariti del Giurassico sup. - Cretacico inferiore. La loro età, inoltre, sarebbe indeterminata, per mancanza di sicuri dati paleontologici. Secondo l'Autore potrebbe trattarsi o di Klippen « entraînés » nel sovrascorrimento frontale del Pindos (strappati forse dalla zona di Gavrovo), o di livelli calcarei (brecce di fianco di geosinclinale) originariamente intercalati nelle radiolariti e quindi di età giurassica o cretacica inferiore, analoghi a quelli che si trovano più a sud, nella regione di Tsoumerka. I contatti con le radiolariti sarebbero poi stati frizionati per la differente competenza dei materiali.

Per quanto concerne le « andesiti » AUBOUIN ritiene tettonici i contatti descritti come stratigrafici da BRUNN, ed associa le eruzioni basiche alle radiolariti.

---

(1) RENZ attribuiva queste rocce basiche ad eruzioni nel flysch ionico, che affiora in questa zona in finestra tettonica.

Nuovi dati raccolti.

Nel corso di due campagne estive condotte nel Pindos meridionale nel 1964 e nel 1968 ho raccolto, nella parte settentrionale dei Monti Lakmon, nuovi elementi che consentono di dare una nuova interpretazione ai « Calcari di Peristeri » e alle « andesiti » associate.

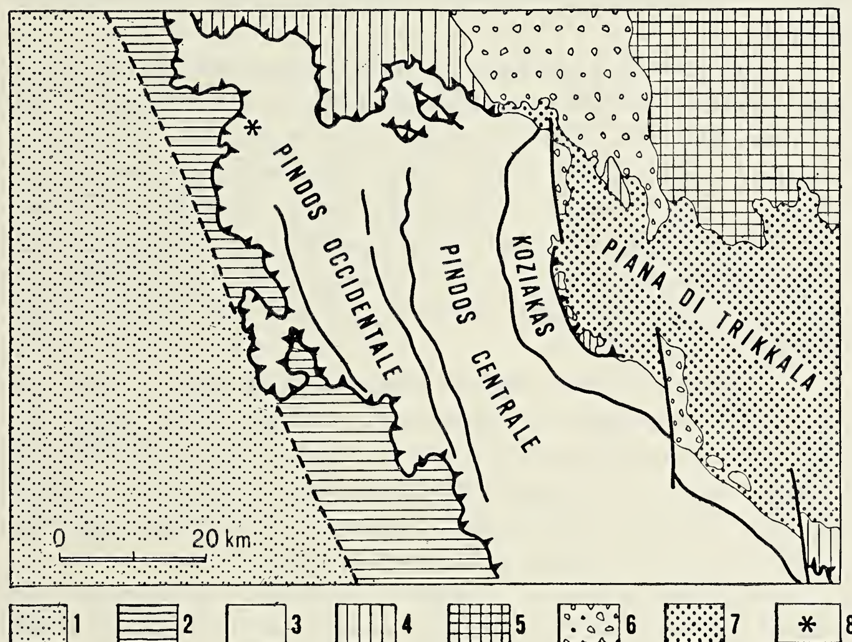


Fig. 1. — Schizzo strutturale del Pindos meridionale (da Aubouin 1959). 1 Zona Ionica; 2 Zona di Gavrovo; 3 Zona del Pindos; 4 Zona Sub-pelagoniana; 5 Zona Pelagoniana; 6 Sedimenti clastici terziari della Fossa Mesoellenica; 7 Quaternario della Piana di Trikkala; 8 Ubicazione dei « Calcari di Peristeri ».

Innanzitutto è da dire che i « Calcari di Peristeri » sono effettivamente triassici e constano di due porzioni: una inferiore rappresentata da calcari bianchi e rossi, spesso nodulari e da brecce a matrice rossastra (una decina di metri di spessore); una superiore (che costituisce la quasi totalità degli affioramenti) rappresentata da calcari massicci biancastri e da brecce a matrice verdognola.

I calcari nodulari giacciono sulle « andesiti » con un contatto molto ben esposto, anche se solo per pochi metri quadrati, al margine orien-

tale dell'affioramento di rocce basiche che si trova a SO di Paleokhori, sullo spartiacque tra Paleokhori e Megalo Peristeri. L'assenza di metamorfismo nei calcari suggerisce l'idea di un normale appoggio stratigrafico dei calcari sulle « andesiti », e non di un'intrusione, come voluto da Brunn.

Partendo dall'affioramento anzidetto e spostandosi verso N si può osservare (fig. 2 A) la seguente successione:

a) « andesiti », per lo più molto alterate, aventi pochi metri di spessore, tettonicamente sovrapposte a calcilutiti rosate del Cretacico inferiore;

b) calcareniti biancastre, calcilutiti frequentemente nodulari da rosate a rosse e calciruditi a matrice rossastra con clasti formati a spese dei litotipi anzidetti. Nelle calcareniti e nei clasti delle calciruditi si rinvengono numerosissimi fossili, spesso vere lumachelle costituite da molluschi, coralli, entrochi, calcisponge, alghe (probabili Diplopore); nelle calcilutiti e in molti clasti delle calciruditi si rinvengono Daonelle. La frammentarietà dei gusci estratti non consente determinazioni specifiche, ma il genere è sufficientemente indicativo per attribuire questi sedimenti al Trias medio;

c) calcari massicci bianchi, molto ricristallizzati, e brecce con scarsa matrice verdognola. I macrofossili, rappresentati da coralli e, in rari livelli, da lamellibranchi pelagici (Daonelle?) sono molto più rari. In sezione sottile si rinvengono numerose alghe (Cianoficee e subordinatamente Codiacee) e foraminiferi arenacei. Le microfacies suggeriscono anche per questi calcari un'età mediotriassica.

Presso l'affioramento di « andesiti » anzidette, inoltre, affiora (ma i contatti sono mascherati dal detrito) un pacco di alcuni metri di spessore di selci e argilliti silicee gialle e verdognole, di aspetto del tutto differente dalle normali radiolariti del Pindos, che non si esclude possano essere triassiche e legate alle rocce basiche (2).

La base dell'insieme « andesiti »-calcari nodulari-calcari massici è costituita dappertutto dalle radiolariti e dalle calcilutiti rosse del Cretacico inferiore. La superficie di contatto taglia obliquamente la successione triassica, mentre è alquanto più conforme con gli strati delle radiolariti e delle calcilutiti rosse. Queste ultime, in vicinanza del contatto con i terreni triassici, si presentano fittamente pieghettate. Non si

---

(2) I caratteri litologici richiamano fortemente quelli della *porphyrit-hornstein* (Ciric, 1966) della zona di Budva in Jugoslavia.

tratta di pieghe di trascinamento, ma di *slumpings,* con formazione anche di *slump breccias.*

Spostandosi ancora verso nord, al valico della mulattiera che da Megalo Peristeri conduce a Micri Peristeri, si può osservare l'appoggio stratigrafico sui calcari massicci dei depositi terrigeni del Cretacico medio e superiore che nelle normali sequenze del Pindos succedono in continuità alle radiolariti e alle calcilutiti rosse del Cretacico inferiore.

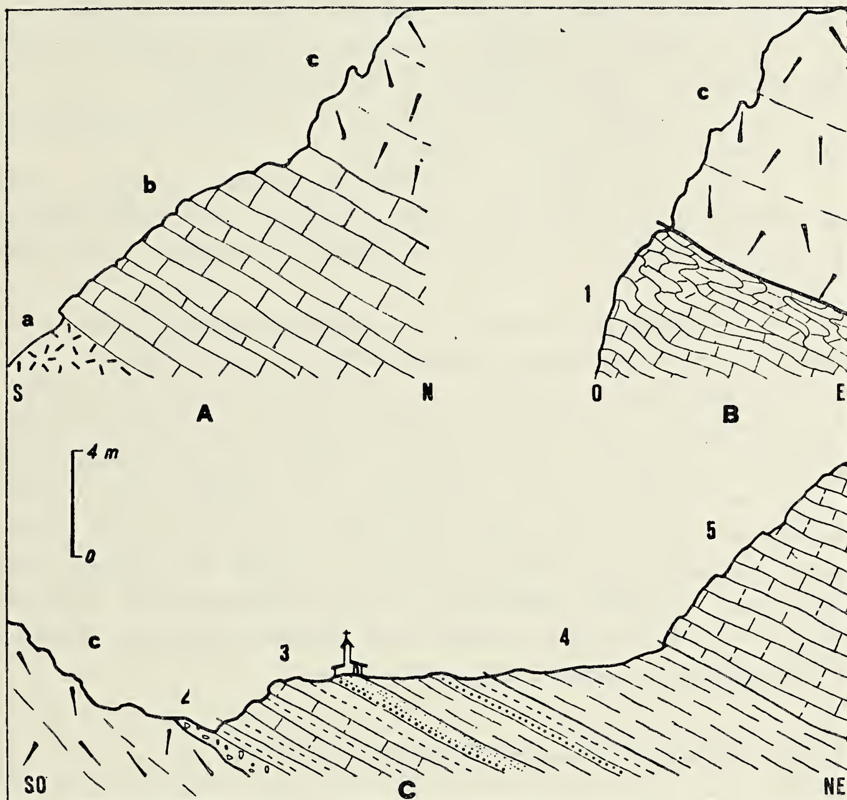


Fig. 2. — *a* « andesiti »; *b* calcareniti e calcari nodulari; *c* calcari massicci (Trias medio).
1-5 depositi del Cretacico della serie del Pindos.

Dal basso in alto (fig. 2 C) si succedono:

c) calcari massicci (« Calcari di Peristeri »);

2) brecciole a matrice verdognola (qualche decimetro) e argilliti verdi (m. 0,40);

3) alternanza di argilliti e marne rosse e verdognole, calcareniti e, nella parte alta, arenarie verdi e siltiti con fogliettatura obliqua (m. 6);

4) marne rosse (m. 4);

5) calcilutiti bianche e rosate (scaglia) e calcareniti gradate.

Conclusioni.

I nuovi dati analitici acquisiti possono essere così riassunti:

1) i « Calcari di Peristeri » constano di calcari nodulari a *Daonella,* calciruditi e calcari massicci, di età mediotriassica;

2) le « andesiti » associate sono ad essi sottostanti stratigraficamente e hanno età ladinica o preladinica;

3) l'assieme « andesiti » - « Calcari di Peristeri » poggia in contatto anomalo sulle radiolariti e sulle calcilutiti rosse infracretaciche della serie del Pindos, e queste, in vicinanza del contatto, sono affette da *slumpings;*

4) i « Calcari di Peristeri » sono stratigraficamente ricoperti dai depositi terrigeni medio-sopracretacici della serie del Pindos.

Se ne deve pertanto dedurre che i « Calcari di Peristeri » costituiscono dei *Klippen sedimentari* (olistoliti) franati nel bacino del Pindos durante il Cretacico medio. Poichè i Monti Lakmon appartengono al fianco occidentale (esterno) del bacino, questi Klippen non possono che provenire da zone più esterne, cioè dalla zona di Gavroro o da una zona di transizione tra quella di Gavroro e quella del Pindos. Circa l'entità della traslazione, riferendosi ai profili palinspastici di Aubouin (1959, tav. 1 fuori testo), si ricava una distanza orizzontale compresa tra trentacinque e settanta chilometri.

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università, gennaio 1971.

LAVORI CITATI

Aubouin J. (1959) - *Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l'Epire et de la Thessalie.* Ann. Géol. Pay. Hell., **10**, p. 485, fig. 127, tav. 46, tab. 7, 1 carta geol., Atene.

Brunn J. H. (1956) - *Contribution à l'étude géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédoine occidentale.* Ann. Géol. Pay. Hell., **7**, p. 358, fig. 76, tav. 20, 1 carta geol., Atene.

Ciric B. (1966) - *The magmatism of Montenegro. A geological survey.* Bull. Inst. Geol. Geophys. Res., **22-23**, pp. 17-33, fig. 7, Beograd.

Renz C. (1930) - *Geologische Reisen im griechischen Pindosgebirge.* Ecl. Geol. Helv., **23**, n. 1, pp. 301-377, fig. 8, Basel.

Renz C. (1955) - *Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenlands.* Inst. Geol. Subs. Res., p. 637, fig. 4, tav. 11, 6 carte geol., Atene.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 147-159, 2 figg.

Problemi paleogeografici connessi con la successione mesozoico-terziaria di Stilo (Calabria meridionale) (*)

Nota dei soci G. BONARDI, T. PESCATORE, P. SCANDONE e M. TORRE

(Tornata del 30 aprile 1971)

Riassunto. — Vengono descritti i terreni della copertura sedimentaria mesozoico-terziaria del massiccio di Serra S. Bruno. Dal Trias superiore all'Aquitaniano la sedimentazione è controllata da movimenti puramente epirogenici, con depositi carbonatici di mare sottile (dolomie triassiche, calcari giurassici spesso di scogliera, calcari a rudiste, calcari a lepidocicline). Nell'Aquitaniano inizia la sedimentazione terrigena che verso l'alto evolve a facies di bacino. Questi depositi terrigeni, finora interpretati come post-tettogenetici e di tipo molassico, vengono qui considerati come pre-tettogenetici e di tipo flysch. L'evoluzione tettono-sedimentaria suggerisce la collocazione del massiccio di Serra S. Bruno in una zona esterna della geosinclinale appenninica, analoga a quella delle piattaforme carbonatiche campano-lucane.

Summary. — Serra S. Bruno is an hercynian cristalline massif, reworked by the alpine orogenesis. It has been interpreted as a nappe coming from the most internal zone of the apenninic geosyncline. Some stratigraphic sections in the mesozoic and tertiary cover of this massif are described here. The sedimentation is controlled for a long time (Upper Triassic - Lower Miocene) by epeirogenic movements: the sediments are shallow water carbonats, and there are many gaps in the sequence. During the Aquitanian terrigenous sedimentation begins, interpreted here as pre-tectogenic sedimentation. Then the « Argille Varicolori » nappe slides in the basin. The nappe is coverd during the Middle-Upper Miocene by shallow water sands and conglomerates. Because of this tectonic-sedimentary evolution we think the Serra S. Bruno unit belongs to an external zone of the apenninic geosyncline, and not to an internal zone, as a great part of geologists believe.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

Premessa.

La Calabria ha costituito per lungo tempo un grave problema per gli studiosi italiani e stranieri, che vi riconoscevano, per gli estesi affio-

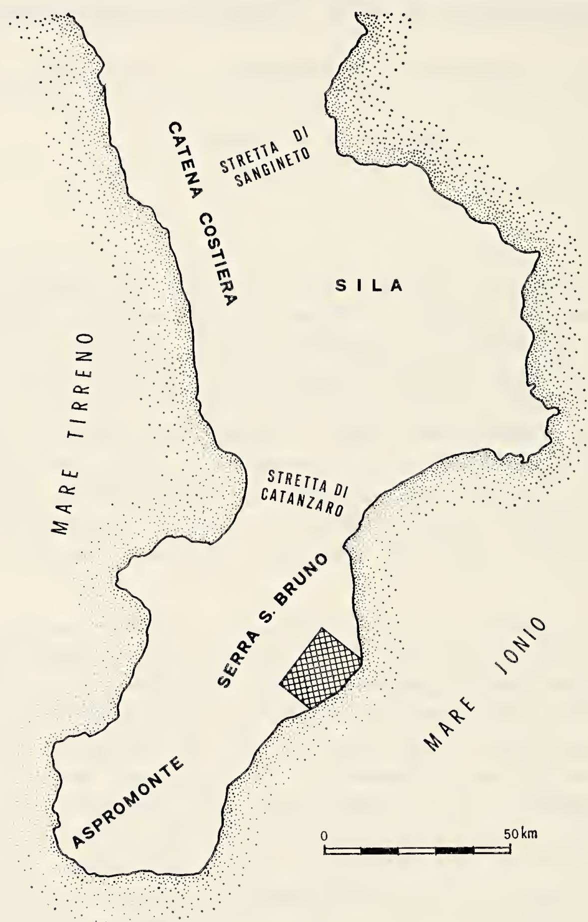


Fig. 1. — Ubicazione dell'area studiata.

ramenti di plutoniti e di metamorfiti, un « mondo alpino » completamente estraneo al « mondo appenninico ».

Negli ultimi quindici anni, col progredire delle conoscenze geologiche sulla Sicilia e sull'Appennino campano-lucano, si sono delineate due tendenze interpretative sulla posizione del cristallino calabro:

a) l'Appennino è collocato nel dominio mesogeo, la Sicilia e la Calabria meridionale nel dominio africano. Tra i due domini è interposta una zona intermedia (Sila) limitata a nord dallo « hiatus di Sangineto » e a sud dalla « fossa di Catanzaro » (Caire, Glangeaud & Grandjacquet 1960; Caire 1962; Dubois 1970 *con bibliografia*);

b) l'Appennino campano-lucano, la Calabria e la Sicilia sono parti di una unica catena. Il cristallino calabro appartiene alle unità più interne, in coltre sui terreni della miogeosinclinale esterna o addirittura dell'avampaese (Ogniben 1969).

Questa seconda impostazione ci sembra più coerente con i risultati delle più recenti ricerche svolte nell'Appennino meridionale e in Sicilia (Ogniben 1960, 1969; Scandone 1967; Wezel 1969; D'Argenio e Scandone 1970; Pescatore 1970; Pescatore, Sgrosso e Torre 1970), che mostrano strette analogie nell'evoluzione tettono-sedimentaria di queste due aree. Pur tuttavia la Calabria continua a restare un « corpo estraneo », difficile da inquadrare nelle unità stratigrafico-strutturali riconosciute nell'Appennino e pertanto collocato in un « complesso calabride » interno rispetto a tutte le altre unità paleogeografiche note.

L'Istituto di Geologia dell'Università di Napoli sta indirizzando le ricerche in Calabria soprattutto sulle coperture mesozoico-terziarie del cristallino, che presentano caratteri differenti nella Catena Costiera, in Sila, in Serra S. Bruno e in Aspromonte. Infatti soltanto lo studio dell'evoluzione tettono-sedimentaria delle successioni mesozoico-terziarie può consentire la differenziazione delle unità stratigrafico-strutturali e, unitamente all'analisi dei reciproci rapporti geometrici, indicarne la posizione nella catena appenninica.

I risultati delle ricerche finora svolte in tal senso nella Catena Costiera ci hanno indotto a ritenere gli scisti cloritico-sericitici della zona Cetraro-Guardia Piemontese un'unità interna della geosinclinale appenninica (Scandone 1970). Lo studio della copertura di Serra S. Bruno, argomento di questa nota, ci porta invece a considerare questo massiccio come un'unità esterna, appartenente ad un dominio paleogeografico analogo a quello delle piattaforme carbonatiche dell'Appennino campano-lucano, caratterizzato da una minore subsidenza.

La successione mesozoico - terziaria.

L'area esaminata è compresa tra il Torrente Stilaro a Nord e il Torrente Precariti a Sud e si estende dalle dorsali di M. Consolino-M. Mammicomito verso Sud-Est per circa quattro chilometri. In essa affiorano esclusivamente terreni sedimentari, trasgressivi discordanti sulle filladi del nucleo ercinico di Serra S. Bruno.

I termini più antichi della copertura sono costituiti da dolomie cristalline biancastre, di probabile età triassica, trasgressive sulle filladi. Lo spessore è di alcune decine di metri. La superficie di trasgressione è marcata da un paleosuolo mineralizzato ad ossidi di ferro.

Alle dolomie succedono in trasgressione disconforme calciruditi, calcareniti e calcari di scogliera giurassici (spessore variabile da pochi metri a 100-200 metri), i quali sono a loro volta ricoperti in disconformità da calcari a rudiste del Cretacico (qualche centinaio di metri di spessore massimo). Lungo il versante sud-orientale di M. Stella-M. Mammicomito sui calcari giurassici e su quelli cretacei trasgrediscono in disconformità calciruditi e calcareniti dell'Oligocene sup. - Aquitaniano (15 metri circa). Seguono depositi terrigeni prevalentemente arenaceo-conglomeratici dell'Aquitaniano-Langhiano (600 metri circa), sui quali giace una coltre alloctona di argille varicolori di parecchie centinaia di metri di spessore. L'alloctono è quindi ricoperto in trasgressione da arenarie a clipeastri.

L'assetto tettonico generale è della massima semplicità e tutta la successione costituisce una monoclinale immergente verso Sud-Est, con faglie recenti di modesto rigetto.

Sono state studiate in particolare due sezioni nella parte miocenica della successione lungo il Torrente Stilaro e il Fosso Brunia, e sono state inoltre compiute osservazioni pochi chilometri a Sud dell'area in questione, nella zona di Caulonia.

a) *Sezione del Fosso Brunia.*

Il profilo è stato eseguito lungo il Fosso Brunia tra le località Agragnaro e S. Agazio (246 III NE Sez. B Monte Gallo; 247 III NO Sez. C Riace). La parte bassa della sezione è interessata da faglie di piccolo rigetto, ma la successione è facilmente ricostruibile con piccoli spostamenti tra Titi e la località Agragnaro.

Dal basso verso l'alto (fig. 2, prof. 2) si succedono:

1 — Calcareniti grige e rossastre, reticolate, ricchissime di orbitoidi, piccoli litotamni, briozoi, frammenti di molluschi etc. (m 10). In sezione sottile sono riconoscibili *Lepidocyclina* (*E.*) *dilatata* Michelotti, *L.* (*N.*) *tournoueri* L. e D., *Operculina* sp., *Heterostegina* sp.,

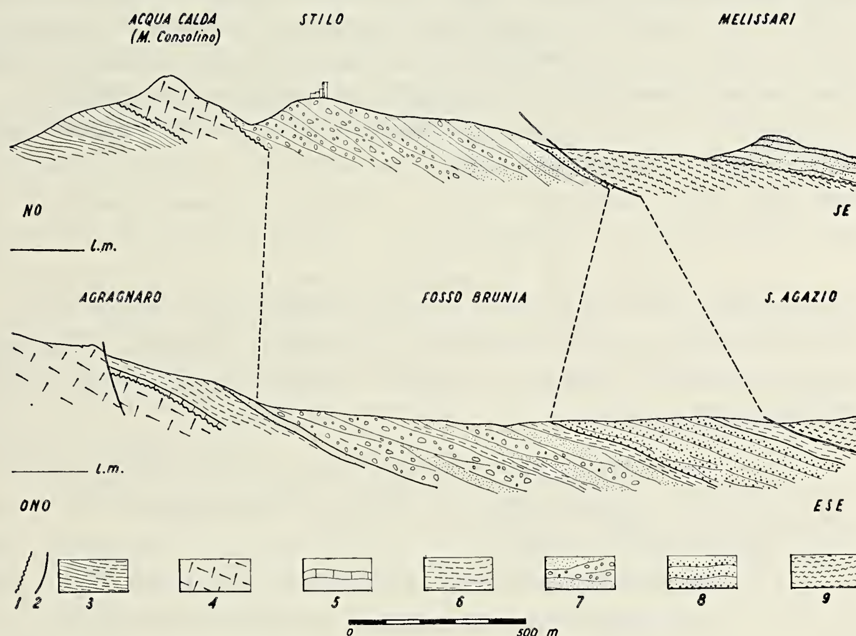


Fig. 2. — 1 trasgressioni, 2 faglie e ricoprimenti, 3 filladi paleozoiche, 4 dolomie e calcari mesozoici, 5 calcareniti a lepidocicline, 6 argille e silt argilloso, 7 arenarie e conglomerati, 8 arenarie gradate, 9 argille varicolori.

Amphistegina sp., *Asterigerina* sp., rotalidi, nummuliti rimaneggiate, alghe melobesie, etc. L'età è Oligocene sup. - Aquitaniano. Alla sommità le calcareniti diventano arenacee e passano a:

2 — argille e argille siltose grige, sempre più siltose verso l'alto, con straterelli arenacei (m 65). Le argille hanno frazione organica generalmente scarsa, con microfossili sempre deformati, non sempre determinabili specificamente. Tra le forme planctoniche sono state riconosciute: *Globigerina venezuelana* Hedberg, *Globoquadrina dehiscens praedehiscens* Blow e Banner, *Globigerinoides* sp., *Globigerinita dissimilis* (Cush. e Berm.). Nel benthos sono presenti numerose forme

ad affinità oligocenica. L'età è aquitaniana e le microfaune possono essere correlate probabilmente con le zone N. 5 - N. 6 di Blow (1969).

3 — alternanza di arenarie mal gradate in strati spesso lenticolari e talora amalgamati, e di straterelli di silt argilloso (m 20);

4 — alternanza irregolare di arenarie grossolane e di conglomerati poligenici, per lo più mal cementati (m 120). Le arenarie sono sia in strati fortemente lenticolari con laminazione obliqua a grande scala, sia in strati e banchi più regolari con laminazione parallela e contengono spesso sottili letti di carbone. I conglomerati, in genere a matrice prevalente, hanno i clasti per lo più granitici, subordinatamente filladici, sporadicalmente calcarei (calcari a rudiste, calcari ad alveoline, questi ultimi sconosciuti in affioramento), sempre ben arrotondati. Sono frequenti alla base degli strati e dei banchi (fino a 10 metri di spessore) canali d'erosione con fenomeni di amalgamazione;

5 — alternanza di silt argilloso e arenarie (m 50). Le arenarie sono a grana fine, straterellate e talora con laminazione obliqua, oppure a grana grossolana, in strati lenticolari, con netta gradazione e fenomeni erosivi alla base. Il contenuto organico è scarso e in pessime condizioni di conservazione;

6 — arenarie in strati e banchi, con interstrati siltosi, più frequenti e spessi nella parte alta (m 18). Le arenarie sono gradate e con laminazione parallela e obliqua;

7 — conglomerati poligenici a matrice prevalente (m 25);

8 — alternanza di silt, silt argilloso e arenarie siltose (m 10).

Il contenuto organico è generalmente scarso e mal conservato. Le microfaune presentano ancora affinità oligoceniche. Tra le forme planctoniche è stata riconosciuta la presenza di: *Globorotalia continuosa* Blow, *Globigerina venezuelana* Hedberg, *Globoquadrina* sp., *Globigerinoides* del gruppo *G. trilobus* (Reuss), *Globigerinita dissimilis* (Cush. e Stainf.), *Globigerinatella* (?) sp., oltre a globorotalie e globigerine indeterminabili. L'associazione è correlabile con le zone N. 6 - N. 7 di Blow 1969); l'età è aquitaniana.

9 — conglomerati (m 10);

10 — alternanza di silt argilloso e arenarie in strati sottili con esili letti di carbone (m 35);

11 — arenarie in strati e banchi, con interstrati siltosi (m 30);

12 — alternanze di arenarie e siltiti, con prevalenza di silt argilloso nella parte alta (m 200). Le arenarie sono per lo più gradate;

talora oltre all'intervallo gradato è presente un intervallo a laminazione parallela o obliqua e convoluta, cui segue l'intervallo pelitico. La base degli strati è talvolta irregolare per fenomeni erosivi. Sono presenti, a più altezze, *slumpings*. Nella parte bassa è presente un caratteristico livello silicizzato.

Le forme planctoniche sono scarse e rappresentate da: *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.), *Globigerinoides* ex gruppo *trilobus* (REUSS), *Globoquadrina* sp. e *Globigerina* sp. L'età di questa parte della successione può giungere fino al Langhiano.

Seguono in sovrapposizione tettonica le argille varicolori su cui sono trasgressive le arenarie a clipeastri.

b) *Sezione del Torrente Stilaro.*

Il profilo è stato eseguito lungo la strada Monasteraci Marina - Bivongi, tra Contrada Acquacalda e Contrada Melissari (247 III NO Sez. D Stilo). La successione differisce da quella precedente per la mancanza dei termini basali e sommitali e per la maggior frequenza dei termini conglomeratici.

Dal basso in alto (fig. 2, prof. 1) si succedono:

1 — conglomerati poligenici grossolani (m 350 - 400), in contatto trasgressivo discordante contro le dolomie del M. Consolino. I clasti, delle dimensioni variabili da pochi centimetri al metro e più, sono costituiti essenzialmente da granito, subordinatamente da scisti filladici, sporadicamente da dolomie ed arenarie.

La loro forma è in genere tondeggiante, e, solo nella parte bassa, a piastrella. La matrice, grossolana, è costituita da quarzo, feldspato e biotite. I rapporti quantitativi tra clasti e matrice sono molto variabili; soprattutto dove la matrice è meno abbondante i clasti sono disposti a letti grossolanamente paralleli. La stratificazione è molto irregolare, soprattutto nella parte bassa, con fenomeni di erosione e conseguente amalgamazione degli strati. Nella frazione sabbiosa, che frequentemente costituisce la parte alta dei singoli strati o banchi, si rinviene laminazione parallela o obliqua a grande scala. Sono inoltre abbondanti sottili letti di carbone;

2 — alternanza di silt argilloso e arenarie in strati sottili (m. 13). Le arenarie hanno scarsissima matrice e in alcuni casi mostrano gradazione;

3 — alternanza di arenarie, argille e conglomerati (m 30 mal esposti).

La microfauna, scarsa e mal conservata, è composta da: *Globigerina venezuelana* HEDBERG, *Globoquadrina dehiscens predehiscens* BLOW, *Globoquadrina dehiscens* (CHAPMAN, PARR e coll.), *Globigerinoides* sp., *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.), *G. unicava* (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN), *Globigerinatella* (?) sp. Tale associazione è probabilmente correlabile con la zona N. 6 di BLOW (1969). L'età è aquitaniana.

4 — arenarie grossolane, con interstrati argillosi (m 20). Nelle arenarie si rinvengono talora brevi allineamenti di ciottoli grossolani, paralleli alla stratificazione;

5 — conglomerati e sabbie grossolane (m 20 circa) con frammenti di molluschi (*Pecten* sp., ecc.);

6 — arenarie grossolane in strati e banchi, irregolarmente gradate, talora con interstrati argillo-siltosi (m 60 con la parte media mal esposta);

7 — alternanza di arenarie in strati e straterelli, con numerose piste di limivori e di argille siltose (m 10). Alla base è presente un banco di *slump breccia*; *slumpings* sono presenti anche nella parte media dell'intervallo. Nella parte alta si riscontra un livello silicizzato identico a quello dell'intervallo 12 della Sezione del Fosso Brunia.

Segue la coltre delle argille varicolori, ricoperta in trasgressione dalle arenarie a clipeastri. Quest'ultima formazione è costituita da arenarie quarzoso-feldspatiche con intercalazioni lenticolari di conglomerati poligenici. Localmente questi ultimi possono sostituire completamente le arenarie. Lo spessore si aggira sui 70-80 metri. Segue nell'area studiata un livello argilloso-arenaceo di spessore variabile da qualche decina a parecchie decine di metri.

Nelle argille il contenuto organico è costituito essenzialmente da foraminiferi, radiolari, rari ostracodi e pteropodi, generalmente in buono stato di conservazione. Mancano forme tipicamente costiere e il plancton è più abbondante del benthos. Sono frequenti tra l'altro: *Globorotalia acostaensis* BLOW, *Globorotalia mayeri* (CUSH. e ELLISOR), *Globorotalia* del gruppo di *G. scitula* (BRADY), *Globigerinoides bolli* BLOW, *G. obliquus* BOLLI, oltre a numerose e ben sviluppate orbuline. Sono inoltre presenti rari individui di *Globorotalia humerosa* TAKAYANAGI e SAITO e *Globorotalia leguaensis* BOLLI, ma mancano altre forme carenate.

Le associazioni microfaunistiche sono correlabili con la zona N 13 di BLOW e la loro età è tortoniana.

Da ciò si deduce che la base della trasgressione è al più tortoniana, ma non si può escludere una età più antica, probabilmente serravalliana.

c) *Osservazioni presso Caulonia.*

Presso Caulonia la situazione generale è simile a quella delle località precedentemente descritte. La successione è costituita dal basso in alto da:

1 — complesso arenaceo-conglomeratico, trasgressivo qui anche direttamente sul substrato metamorfico;

2 — argille varicolori;

3 — arenarie a clipeastri.

Di particolare interesse è la presenza di *flysch numidico* in grossi blocchi imballati nella massa argillosa o in placche poggianti sulla coltre stessa.

Ricapitoliamo qui i punti salienti di quanto è stato descritto. La prima trasgressione del ciclo alpino avviene probabilmente nel Trias superiore, con depositi carbonatici di mare basso. Seguono nel Giurassico, nel Cretacico e nel Paleogene una serie di oscillazioni epirogenetiche testimoniate dalle ripetute disconformità.

Il tipo di depositi continua ad essere carbonatico; la facies indica una zona di soglia. Con la trasgressione dell'Oligocene sup. - Aquitaniano, dopo un breve intervallo con depositi carbonatici di mare sottile, inizia una sedimentazione terrigena più o meno grossolana, continua probabilmente fino al Langhiano. I caratteri di questi ultimi depositi testimoniano un ambiente deltizio evolvente verso l'alto a bacino più profondo. La sedimentazione è quindi interrotta dall'arrivo di una coltre di argille varicolori. Sull'alloctono si depositano sabbie neritiche a clipeastri, seguite da argille e conglomerati di età tortoniana.

Cenni sull'evoluzione dell'area sud - appenninica a Nord della linea di Sangineto durante il Miocene.

Si è già detto che esistono due possibili interpretazioni sulla posizione dei massicci cristallini calabri:

a) la Sicilia e la Calabria meridionale sono dominio africano; l'Appennino è dominio mesogeo;

b) l'Appennino campano-lucano, la Calabria e la Sicilia sono parti di un'unica catena.

Ci sembrano oggi sufficientemente dimostrate le strette analogie tra Appennino e Sicilia e pertanto la seconda ipotesi ci sembra essere più verosimile. Riteniamo perciò opportuno riassumere brevemente l'evoluzione dell'area sud-appenninica durante il Miocene, al fine di stabilire possibili correlazioni con la zona oggetto di questo lavoro. Ci riferiamo specificamente ai lavori di Scandone 1967, D'Argenio & Scandone 1970, Pescatore 1970, Pescatore, Sgrosso & Torre 1970, Ortolani & Torre 1971.

Nel Miocene inferiore comincia, nelle aree interne della geosinclinale, la messa in posto delle coltri (flysch del Cilento, flysch rosso, ecc.); nelle aree esterne esiste una successione di piattaforme e bacini (da Ovest verso Est: piattaforma interna — bacino intermedio — piattaforma esterna — bacino esterno — avampaese).

Nella piattaforma interna le fasi tettogenetiche iniziano nel Langhiano: a seguito di una trasgressione in disconformità si depositano sedimenti calcarei seguiti da sedimenti terrigeni fliscioidi (Aquitaniano - Langhiano); la sedimentazione viene quindi interrotta dall'arrivo delle coltri alloctone. Al tempo stesso anche la piattaforma si disarticola dallo zoccolo e si sposta verso oriente.

Nel bacino intermedio si depositano, in discordanza sulle coltri, sedimenti di età langhiano - tortoniana inferiore: terrigeni nelle aree occidentali (flysch di Castelvetere, flysch di Gorgoglione), terrigeni e calcarei nelle zone centrali (flysch numidico, formazione di Serra Palazzo), prevalentemente calcarei in quelle orientali (flysch di Faeto). La sedimentazione è a luoghi interrotta per brevi intervalli di tempo da nuovi arrivi o ulteriori traslazioni verso oriente dell'alloctono (in particolare nel Serravalliano).

Nella piattaforma esterna continuano i movimenti di tipo epirogenico. Dopo una trasgressione langhiano - serravalliana la sedimentazione evolve anche qui a terrigena fliscioide. Nel Tortoniano inferiore viene interrotta dall'arrivo di coltri provenienti da Ovest, costituite da una parte delle coltri che avevano stazionato nel bacino intermedio e dagli stessi depositi del bacino intermedio su queste trasgressivi.

Conclusioni.

La sedimentazione mesozoico - terziaria nella zona di Serra S. Bruno è controllata fino all'Aquitaniano da movimenti puramente epirogenici, con depositi carbonatici di mare sottile (dolomie triassiche, calcari giurassici spesso di scogliera, calcari a rudiste, calcari a lepidocicline).

Nell'Aquitaniano inizia la sedimentazione terrigena che, come detto, evolve verso l'alto a facies di bacino. Questi sedimenti terrigeni erano finora ritenuti depositi post-tettogenici di tipo molassico. La sequenza da noi descritta ci induce a considerarli viceversa pre-tettogenici, di tipo flysch (1).

Questa evoluzione tettono - sedimentaria suggerisce la collocazione del massiccio di Serra S. Bruno in una zona esterna della geosinclinale appenninica, analoga a quella delle piattaforme carbonatiche campano-lucane.

Per la coltre delle argille varicolori, che giunge ad interrompere la sedimentazione terrigena, e per il flysch numidico ad esse associato, si può ipotizzare una provenienza da Ovest o da Est. Al momento non vi sono elementi per scegliere una delle due soluzioni. Nell'Appennino campano-lucano l'area di sedimentazione del flysch numidico è compresa tra la piattaforma carbonatica interna e quella esterna. Nell'ipotesi che quest'area mantenga immutata in Calabria la sua posizione paleogeografica, Serra S. Bruno rappresenterebbe un'unità corrispondente alla piattaforma interna nel caso di una provenienza ionica dell'alloctono, alla piattaforma esterna nel caso di una provenienza tirrenica.

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università. Febbraio 1971.

BIBLIOGRAFIA

Afchain C., 1966 - *La base de la serie tertiaire sur le bord oriental de la Calabre ulteriore.* C. R. S. Soc. Geol. Fr., n. 10, pp. 397-398, fig. 1, Paris.

Bassani F., De Lorenzo G., 1894 - *Il Monte Consolino di Stilo.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, 6, n. 8, pp. 1-6, tav. 1, Napoli.

Caire A., 1961 - *Note préliminaire sur les argiles varicolores des monts Péloritains et de la Calabre méridionale.* C. R. Somm. Soc. Geol. Fr., n. 8, pp. 233-234.

Caire A., 1962 - *Les arcs calabro-siciliens et les relations entre Afrique du Nord et Apennin.* Bull. Soc. Geol. de Fr., s. 7, 4, pp. 774-784, figg. 3, Paris.

Caire A., Glangeaud L., Grandjacquet C., 1960 - *Les grands traits structuraux et l'evolution du territoire calabro-sicilien (Italie méridionale).* Bull. Soc. Géol. de Fr., s. 7, 2, pp. 915-938, figg. 4, Paris.

(1) Usiamo i termini flysch e molassa nel senso di depositi pre-tettogenici e post-tettogenici in aree orogeniche, indipendentemente dai caratteri sedimentari locali.

Cortese E., 1895 - *Descrizione geologica della Calabria.* Mem. descr. Carta Geol. d'It., **9**, pp. 310, figg. 24, tavv. 10, 1 carta geol., Roma.

D'Argenio B., Scandone P., 1970 - *Jurassic facies pattern in the southern Apennines* (*Campania - Lucania*). Coll. on the Medit. Jurassic, September 1969, Budapest, p. 27, tav. 1, tab. 1 (preprint).

De Lorenzo G., 1896 - *Studi di geologia nell'Appennino meridionale.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, **8**, n. 7, pp. 128, figg. 12, Napoli.

Dubois R., 1970 - *Phases de serrage, nappes de socle et metamorphisme alpin à la jonction Calabre-Apennin: la suture calabro-apenninique.* Rev. Geogr. Phys. Geol. dyn., **12**, n. 3, pp. 221-253, figg. 22, Paris.

Fabiani R., Segre A. G., 1952 - *Schema strutturale della regione italiana.* Contr. Sc. Geol., suppl. a La Ric. Scient., C. N. R., **2**, pp. 7-23, figg. 4, Roma.

Glangeaud L., 1956 - *Correlations chronologiques des phénomènes géodynamiques dans les Alpes, l'Apennin et l'Atlas nord-africain.* Bull. Soc. Geol. de Fr., s. 5, **6**, pp. 867-891, figg. 5, Paris.

Grandjacquet C., Glangeaud L., Dubois R., Caire A., 1961 - *Hypothèse sur la structure profonde de la Calabre* (*Italie*). Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn., s. 2, **4**, n. 3, pp. 131-147, figg. 10, Paris.

Guzzetta G., 1964 - *Condizioni di giacitura dei terreni sedimentari affioranti nel circondario di Palizzi* (*Reggio Calabria*). Boll. Soc. dei Natur. in Napoli, **73**, pp. 201-210, figg. 2, tavv. 2, Napoli.

Imbesi Smedile M., 1958 - *Clipeastri aquitaniani, elveziani e tortoniani della Calabria.* Paleontogr. Ital., **53**, (n. s. **23**), pp. 1-47, figg. 2, tavv. 22, Pisa

Ippolito F., 1949 - *Contributo alle conoscenze geologiche sulla Calabria.* Mem. e note Ist. Geol. Appl., **2**, pp. 17-35, 1 cartina, Napoli.

Ippolito F., 1959 - *Bibliografia Geologica d'Italia. Vol. IV - Calabria.* C. N. R., Tipogr. Genovese, Napoli.

Limanowsky M., 1913 - *Die grosse Kalabrische Decke.* Anz. d. Ak. d. Wiss. in Krakau, Math. Nat. Kl. **8**, pp. 370-385, Cracovia.

Ogniben L., 1960 - *Nota illustrativa dello schema geologico della Sicilia nord-orientale.* Riv. Min. Sic., **11**, n. 64-65, pp. 183-212, figg. 2, 1 carta geol. e sezioni.

Ogniben L., 1969 - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano.* Mem. Soc. Geol. It., **8**, n. 4, pp. 453-763, figg. 183, 1 carta geol. e profili, Pisa.

Ortolani F., Torre M., 1971 - *Il Monte Alpi* (*Lucania*) *nella paleogeografia dell'Appennino Meridionale.* (In corso di pubblicazione).

Pata O., 1955 - *Le argille scagliose del versante SE della Calabria ulteriore. Giacitura - Litologia - Genesi - Cronologia - Tettonica.* Boll. Serv. Geol. d'It., **77**, n. 1, pp. 59-112, figg. 30, tavv. 2, Roma.

Pata O., Bonfiglio L., 1962 - *Stratigrafia e limiti del Paleogene nella regione calabro-peloritana.* Mem. Soc. Geol. It., **3**, pp. 623-646, figg. 13, tavv. 2, Pavia.

Pescatore T., 1970 - *Considerazioni sulla sedimentazione miocenica nell'Appennino campano-lucano.* Atti Acc. Pont., n. s., **20**, pp. 17, tavv. 2, Napoli.

Pescatore T., Sgrosso I., Torre M., 1970 - *Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino campano-lucano.* Mem. Soc. dei Natur. in Napoli, suppl. al vol. 78, pp. 337-406, figg. 53, Napoli.

QUITZOW H. W., 1935 -*Der Deckenbau der Kalabrischen Massiv und seiner Randgebiete.* Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl., **3**, n. 13, pp. 63-179, figg. 35, tavv. 3, Gottingen.

RODA C., 1965 - *Il calcare portlandiano a dasycladaceae di M. Mutolo (Reggio Calabria).* Geol. Romana, **4**, pp. 259-290, figg. 32, tavv. 5, Roma.

SCANDONE P., 1967 - *Studi di geologia lucana: la serie calcareo-silico-marnosa e i suoi rapporti con l'Appennino calcareo.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **76**, pp. 175, figg. 68, tavv. 17, Napoli.

SCANDONE P., 1970 - *Mesozoico trasgressivo nella Catena Costiera della Calabria.* Atti Acc. Pont., n. s., **20**, pp. 10, figg. 4, Napoli.

SEGUENZA G., 1880 - *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio Calabria.* Mem. R. Acc. Lincei, cl. Sc. fis. e mat., s. 3, **6**, pp. 445, tavv. 17, Roma.

SELLI R., 1957 - *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia Meridionale.* Giorn. di Geol., s. 2, **26**, pp. 1-54, tavv. 9, tabb. 2, Bologna.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, 1956 - *Guida alle escursioni della 59ª adunanza estiva: Calabria e Basilicata (6-12 ottobre 1956).* Tipografia Pio X, Roma.

WEZEL F. C., 1970 - *Geologia del Flysch Numidico della Sicilia nord-orientale.* Mem. Soc. Geol. It., **9**, n. 2, pp. 225-280, figg. 36, tavv. 2, Pisa.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 161-236, 6 tabb., 19 figg., 17 tavv.

Osservazioni su Raadshoovenia Van Den Bold e i suoi rapporti col nuovo genere Scandonea (Foraminiferida, Miliolacea) (1) (2)

Nota del socio PIERO DE CASTRO

(Tornata del 28 Maggio 1971)

Riassunto. — Nei sedimenti neritici del Cretacico superiore dell'Appennino sono presenti dei miliolidi planispirali, involuti, spesso provvisti di stadio svolto, con apertura cribrata ed endoscheletro costituito, nelle logge adulte, da strato basale e da lame. Questi caratteri sono quelli che fino ad ora caratterizzavano il genere *Raadshoovenia* VAN DEN BOLD.

Allo scopo di accertare fino a che punto le forme da me riscontrate differissero da quelle guatemalteche ho esaminato alcuni esemplari di *Raadshoovenia guatemalensis* raccolti da VAN DEN BOLD. In essi ho potuto riscontrare dei caratteri interni più complessi di quelli che figurano nella diagnosi generica; questi sono costituiti, nelle logge adulte, oltre che da lame anche da strato basale e da pilastri che, lateralmente, si saldano tra loro e con le lame determinando camerette centrali e marginali.

Si è reso perciò opportuno l'emendamento del genere *Raadshoovenia* e della sua specie tipo *R. guatemalensis*. In base alla diagnosi emendata risultano sinonimi del genere di VAN DEN BOLD *Cuvillierinella* (PAPETTI e TEDESCHI, 1965) e *Murciella* (FOURCADE, 1966). Le forme da me rinvenute nell'Appennino e che soddisfano alla vecchia diagnosi di *Raadshoovenia* sono state attribuite a *Scandonea* n. gen. la cui specie tipo è *Scandonea samnitica* n. sp.

---

(1) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

(2) Desidero ringraziare la Chiar.ma Prof. ANGIOLA MARIA MACCAGNO, direttore dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, per la lettura critica del lavoro prima del suo invio alla stampa e per la benevolenza dimostrata, come di consueto, durante lo svolgimento delle mie ricerche.

Desidero ringraziare ancora il Dr. A. R. LOEBLICH della *Chevron Oil Field Research Company* ed il Dr. W. A. VAN DEN BOLD del *Department of Geology* della *Luisiana State University* per le indicazioni fornitemi durante le mie ricerche dei topotipi di *Raadshoovenia guatemalensis*.

Un ringraziamento particolarmente obbligato rivolgo al Prof. Dr. C. W. DROOGER del *Geologisch Instituut* della *Rijksuniversiteit* di *Utrecht* per avermi gentilmente inviato tre esemplari (*sample* V. 139) di *Raadshoovenia guatemalensis* raccolti da VAN DEN BOLD nel 1946.

Si è proposta, inoltre, una diagnosi più comprensiva per la famiglia *Alveolinidae* al fine di poter inserire in essa il genere di Van Den Bold.

In questo lavoro ho accennato, in un apposito paragrafo, alla nomenclatura adottata. In particolare, le misure di altezza sono espresse da segmenti perpendicolari all'asse di avvolgimento o all'andamento della spira; per questo motivo altezza del guscio o dei giri sono sinonimi di diametro del guscio e diametro dei giri. Le misure di larghezza sono espresse da segmenti paralleli all'asse di avvolgimento; quelle di lunghezza vengono eseguite parallelamente all'andamento della spira.

Summary. — In neritic sediments of upper Cretaceous of Apennines it is possible to find planispiral miliolids, involute, very often with uncoiled stage, with cribrate aperture and endoskeleton constituted, in the adult chambers, by basal layer and subepidermal partitions. These characters are the ones that so far had characterized the genus *Raadshoovenia* Van Den Bold.

In order to ascertain up to which point the forms I have found are different from those found in Guatemala, I have examined some specimens of *Raadshoovenia guatemalensis* picked up by Van Den Bold. It has been possible for me to notice some internal characters more complex than those appearing in generical diagnosis; these are constituted, in the adult chambers, in addition to subepidermal partitions also by pillars that, laterally, are joined one another as well as with subepidermal partitions, thus giving rise to central and marginal chamberlets.

Therefore it has been useful to emend the genus *Raadshoovenia* along with its type species *R. guatemalensis*. As a consequence of the emended diagnosis, *Cuvillierinella* (Papetti & Tedeschi, 1965) and *Murciella* (Fourcade, 1966) are synonymous of *Raadshoovenia*. The forms I have found in the Apennines and that were compatible with the old diagnosis of *Raadshoovenia* have been attributed to *Scandonea* n. gen. whose type species is *Scandonea samnitica* n. sp. As far as we know at the present moment, I think it is possible to recognize the validity of the following genera characterized by the similar internal structure:

— *Sellialveolina*, completely coiled and missing final flabelliform stage.

— *Pseudedomia* and *Chubbina*, probably derived from *Sellialveolina*, with chambers with a flabelliform arrangement in the last stage.

— *Raadshoovenia*, most likely derived from *Scandonea*, characterized by an uncoiled cilindrical or subcilindrical stage.

The reference to the rank of family of the above mentioned genera is not far from doubt. Howerer, structural anologies that genera present with alveolinids push me to assume, as it has been indicated by others, that the former have to be grouped together with the latter.

So that reference be correct, the diagnosis of the family *Alveolinidae* should be enlarged to embrace: « test calcareous, imperforate, porcelaneous, planispirally coiled or with a marked tendency to become planispiral; an uncoiled stage may be present

in the adult. B form with initial milioline coiling; A form with proloculus followed bay a flexostyle canal. At least in the adult stage the chambers are internally subdivided into chamberlets that are spirally arranged and comunicate among themselves, in the inner and anterior part of a chamber, by means of a preseptal space. The latter, if more developped linearly and in coiling axial way, specializes itself in a preseptal canal.

In this work I have mentioned, in a special paragraph, the adopted nomenclature. More specifically, height measures are expressed by segments perpendicular to axis of coiling or spiral patterns; for this reason height of the test or of the whorls are synonimous with diameter of the test and diameter of the whorls. Measures of width are expressed by segments parallel to the axis of coiling; measures of length are taken on lines parallel to spiral patterns.

Fam. MILIOLIDAE

gen. SCANDONEA n. gen.

Type species: *Scandonea samnitica* n. sp.

Diagnosis. Test calcareous, imperforate, porcelaneous. Test completely coiled or with uniserial uncoiled stage with circular, or nearly circular, cross section. Initial coiling in various planes in B form and often also in A form; successively the test is more or less regularly planispiral or it shows a marked tendency to become planispiral. Cribrate aperture.

In the coiled stage, the interior of adult chambers shows basal layer and subepidermal partitions; the latter also occur in the chambers of the uncoiled stage.

SCANDONEA SAMNITICA n. sp.

Diagnosis. Calcareous, imperforate, porcelaneous, completely coiled test or with uncoiled stage with circular transversal cross section. Initially coiling in various planes in the B form and, often, also in the A form, especially in the forms with a small initial chamber. Later, the coiled stage is, more or less regularly, planispiral and involute or shows a marked tendency to adopt this chamber arrangement Cribrate aperture.

Endoskeleton with basal layer and rudimental subepidermal partitions in the adult chambers; subepidermal partitions are also present in the chambers of uncoiled stage.

In macrospheric forms, which constitute the majority of the population, the diameter of proloculus ranges between 0,050 - 0,150 mm. Here the number of chambers grows gradually during ontogenesis according to the following figures: 2,5 - 3,5 in the first whorl; 4-6 in the second one; 6 - 8,5 in the third one. In adult specimens, generally showing 3 - 3,5 whorls, the number of chambers in the last whorl ranges between 5 - 9.

The most important characters of the test, in the later ontogenetic stages, present the following values in mm.:

	1° whorl	2° whorl	3° whorl	3,5 whorl	4° whorl
Height of the test	0,15 - 0,39	0,26 - 0,79	0,49 - 1,31	0,67 - 1,47	0,91 - 1,55
Width of the test	0,10 - 0,32	0,15 - 0,59	0,30 - 0,70	0,35 - 0,71	0,40 - 0,54
Height/Width	1,2 - 1,5	1,1 - 1,9	1,5 - 2,3	1,7 - 2,5	1,8 - 2,9
Pitch of the whorls	0,05 - 0,12	0,07 - 0,22	0,13 - 0,33	0,16 - 0,40	0,25 - 0,41
Thickness of the walls in equatorial plane	0,02 - 0,05	0,02 - 0,08	0,05 - 0,10	0,06 - 0,11	0,06 - 0,12

The wide ranges in values of the above listed parameters, are justified by the fact that they are more less regular and more or less distinctly increasing or decreasing functions of the diameter of proloculus.

That is, if one divides all of the macrospheric individuals into groups characterized by values of proloculus ranging within restricted limits, it is possible to observe that values of the single parameters, during various ontogenetic stages, present a normal variation, that is rather limited. (As to this matter it is advisable to check details in the following pages and tables I - VI). Height and width of test, number of chambers in the worl, pitch and thickness of the walls grow as the diameter of proloculus grows; number of whorls, thickness of basal layer and probability of finding out forms with uncoiled stage decrease as initial chamber grows in size. Forms with uncoiled stage occur, as a rule, in forms with small initial chamber (0,050 - 0,075 mm), are rare or occasional in forms with a proloculus of medium size (0,087 - 0,112 mm), are missing from forms with a proloculus of big size (0,125 - 0,150 mm) and from B forms.

Fam. ALVEOLINIDAE

gen. RAADSHOOVENIA VAN DEN BOLD, 1946, emend.

1946 *Raadshoovenia.* VAN DEN BOLD; *tesi Rijksuniversit.*, p. 123.
1964 *Raadshoovenia.* LOEBLICH & TAPPAN in MOORE; p. C 477.
1965 *Cuvillierinella,* PAPETTI & TEDESCHI; Geol. Romana, vol. 4, pp. 120-121.
1966 *Murciella.* FOURCADE; Rev. Micropaléont., vol. 9, n. 3, pp. 149-150.

Type species: *Raadshoovenia guatemalensis.* VAN DEN BOLD, 1946, emend. DE CASTRO.

Diagnosis. Test calcareous, imperforate, porcellaneous. Initial coiling in various planes; later planispiral, entirely or partially involute, with chambers increasing in number and, throughout, more than two to worl; last chambers, in the adult stage, uniserial rectilinear with circular, or nearly circular, cross section. Cribrate aper-

ture. Interior of chambers with subepidermal partitions and pillars (plates in REISS, HAMAOUI and ECKER, 1964) joined laterally one another and with subepidermal partitions thus forming a massive endoskeleton penetrated by two types of chamberlets spirally arranged: « marginal chamberlets » determined by subepidermal partitions, the wall and the inner endoskeleton; « central chamberlets » determined by the lateral joining of pillars amongst themselves.

Chamberlets open themselves, in the anterior of the chamber, into a more or less large « preseptal space »: the latter can be penetrated in various degree by some « residual pillars » which can reach the trematophore.

Remarks. The genera *Cuvillierinella* and *Murciella* are to be considered synonymous with *Raadshoovenia.*

Cuvillierinella was instituted in 1965 by PAPETTI and TEDESCHI with type species *C. salentina.* The authors recognized, furthermore, an endoskeleton made up with pillars but they did not notice, because of the difficult method of investigation on thin section, the presence of subepidermal partitions (fig. 19).

Murciella was instituted in 1966 by FOURCADE with type species *M. cuvillieri.* The genus was thoroughly well described; its characters, however, are the same as those of *Raadshoovenia* as it appears in this work. At that time, instead, only an imprecise diagnosis was known.

The genera that have more resemblance with *Raadshoovenia* are *Scandonea* n. gen., *Pseudedonia* HENSON emend. EAMES & SMOUT, and *Chubbina* ROBINSON.

VAN DEN BOLD genus has in common with *Scandonea* the arrangement of chambers (coiled stage followed by uncoiled stage) and, in the adult chambers, the presence of basal layer and subepidermal partitions; it differs from the new genus because of the presence of an endoskeleton determined by lateral joining of pillars (which is not a « basal layer ») and because of presence of central and marginal chamberlets. The relationship between these two genera is very close: *Raadshoovenia* represents most likely, a *taxon* derived directly from *Scandonea* and furnished with a much more differentiated internal structure.

Raadshoovenia, Pseudedomia, Chubbina and *Sellialveolina* differs among themselves because of their chamber arrangements, but they shows a similar internal complexity of the adult chambers: central and marginal chamberlets (*subsidiary chamberlets* and *primary chamberlets* after REISS et al. and after SMOUT) that open themsolves into a more or less large, « preseptal space » inside which some residual pillars (*residual buttresses* after REISS et al. and after SMOUT) can protrude in various degree up to reaching the trematophore. Even if *Sellialveolina viallii* COLALONGO and *Borelis cardenasensis* BARKER & GRIMSDALE were to be referred to *Pseudedomia,* these two species would equally differ from *Raadshoovenia* because they show, as a rule, a completely coiled test; this is not incompatible with the fact that in a population some specimens can occur which show a tendency to adopt (and that sometimes they do adopt) an uncoiled stage. These occasional manifestations are to be locked at as aberrations characterizing teratological forms or occurring in connection with senile stages. Evidence of uncoiled stages of this kind has been found by the writer with certainty in *Sellialveolina viallii* and, perhaps, in *Ovalveolina maccagnoi* (see DE CASTRO, 1966).

The B forms of *Sellialveolina viallii* (see fig. 17) have for sure an initial stage

coiling in various planes and therefore have to be referred with certainty to alveolinids.

The first whorls, also, after nepionic stage speak in favour of this thesis because they all show the characters of *Ovalveolina*. One could consider in particular, *Sellialveolina viallii* as an *Ovalveolina maccagnoi* (similar is the form and the stratigraphic range is almost the same) that, after a certain ontogenetic stage, complicates its internal structure thus acquiring some characters that in a population of *O. maccagnoi* occur casually and have to be considered individual aberrations (see De Castro, 1965).

Stratigraphic distribution. The genus is known in the lower Eocene of Guatemala with the species *R. guatemalensis;* in the Santonian from the sorroundings of Trieste (Bignot, 1967) and from Apennines with the species *R. cuvillieri* (Fourcade) and *R. salentina* (*Papetti* & Tedeschi) respectively; in the Spanish Campanian with *R. cuvillieri*.

Raadshoovenia guatemalensis Van Den Bold emend.

The study that has been carried out only on the three specimens I have kindly received from Prof. Drooger does not allow me but a few observations that, more than defining thoroughly the species, expression of the characters of a population, permit only to understand how to define some generical characters in the species *guatemalensis*.

Description: calcareous imperforate porcelaneous test, with coiled stage initially coiling in various planes and later planispiral, involute or with a marked tendency to adopt this kind of chamber arrangement (see fig. 18 b). Uncoiled uniserial stage with circular cross section, well developed but with few chambers: generally two or one according to which it is possible to observe on the specimens I have and on those drawn by Loeblich & Tappan and by Van Den Bold.

The initial coiling, in various planes, consists of about 5-7 chambers, each one 180° wide, which tend to arrange themselves in the same way as in *Quinqueloculina*. These chambers are missing internal structure with the exception of the last one, or the last two, of the specimens where coiling in various planes is more developed (see fig 18 c-d). In such a case the endoskeleton consists of a single partition which follows the spiral coiling or two subepidermal partitions devoloping along the floor and the ceiling of the chamber in connection with position that the partition would have determined.

The planispiral stage consists of about 2,5 whorls where either the spiral pitch or the number of chambers grow gradually during the ontogenesis; tha latter are about three of four in the first whorl and about five in the second one. On the surface of the test of an adult specimen it is possible to observe 5-6.

Along an axial cross section chambers are much wider than higher; along a median cross section they are longer than higher; these conditions do not occur (or are likely not to occur) in the last chamber of the coiled stage passing to the uncoiled one.

The elements present in the interior of chambers are represented by:

1) the basal layer. This one occurs in the chambers of the last whorl, thus

passing, during the ontogenesis, from gutterlike chambers (see SEROVA, 1961) to tubular chambers.

2) subepidermal partitions very thick appearing triangular in a transversal cross section; most likely about ten in the adult chambers.

3) pillars setting up among the pores of the trematophore of the preceding chamber and joining amongst themselves and the subepidermal partitions.

A massime skeleton structure thus originates in the interior of chambers, limited, in the vicinity of the floor of chambers, by the basal layer, if present, and perforated by numerous « central chamberlets » and by « marginal chamberlets »; the latter, in particular, originate from the joining of pillars with the subepidermal partitions and are therefore located in connection with the ceiling and the lateral walls of the chamber.

Pillars generally stop at the anterior part of the chamber; the subepidermal partitions, instead, protrude mainly forward towards the trematophore.

A large « preseptal space » thus originates, through which one or more pillars (*residual buttresses* after REISS *et. al.* and after SMOUT) can protrude in various degree, often reaching the apertural face.

The chamberlets, though showing as a rule an uniform section, flare notably in the vicinity of the preseptal space, thus having a funnellike shape.

The chambers in the uncoiled stage have a transversal diameter measuring about one third more than the height; their internal structure is analogous with the one observed in the adult coiled chambers. Marginal chamberlets are about 11-15; the central ones about ten.

It is not unlikely that, because of the minor resistance of the area in connection with the preseptal space, the chamber breaks up (fig. 18 a) and simulates a height minor than the real one.

Remarks. The small amount of specimens investigated along with the fact of not having rock samples containing *R. salentina* and *R. cuvillieri* do not allow me to carry out comparison of specific order. However, according to the drawings we have received from the authors and to their descriptions, it appears that *R. guatemalensis* differs from European forms at least because of the major diameter of the test in the various ontogenetic stages. The species from Guatemala, seems to show more affinity with *R. salentina* (fig. 19) since it has an initial coiling in various planes and also a reduced number of uncoiled chambers; as to the initial coling of *R. salentina*, PAPETTI and TEDESCHI report in fact that the species presents « *very early chambers growing on a plane other than the one of the whorl* ».

Par. 1 - Premessa.

Nel 1946 W. A. Van Den Bold istituiva, su materiale del Guatemala, il genere monotipico *Raadshoovenia* che riferiva alle *Miliolidae* e di cui forniva la seguente diagnosi: « guscio calcareo imperforato. Prime logge come in *Quinqueloculina*, poi strettamente avvolte in numero di 5-6 per giro, ed infine svolte nell'adulto. Negli ultimi stadi le logge sono labirintiche. Apertura terminale cribrata. Si tratta di una *Hauerina* fornita di stadio svolto e con camere multiple. Il genere può essere derivato da *Nummoloculina* ». (*Test calcareous, imperforate. Early chambers quinqueloculine, later ones close-coiled, 4-6 to a whorl, adult uncoiling. Labyrinthic chambers developed in later stages. Aperture cribrate, terminal. It is an uncoiling Hauerina with multiple chambers. The genus may be derived from Nummoloculina* Steinmann).

Raadshoovenia guatemalensis, specie tipo del genere, veniva documentata iconograficamente da disegni; di essa non veniva precisato l'olotipo e veniva fornita la seguente diagnosi: « guscio alquanto compresso; in alcuni esemplari un pò erosi si possono vedere le camerette in quanto le lame che le determinano si proiettano lievemente verso l'interno ». (*Test large, somewhat compressed. In some slightly eroded specimens the chamberlets may be seen, as the septa separating them project slightly*).

Dalle descrizioni riportate risulta quindi che la complessità delle logge di *Raadshoovenia*, indicata nella diagnosi generica col termine equivocabile « *labyrinthic* », si riduce in realtà, grazie alle precisazioni che compaiono nella diagnosi specifica, alla presenza di lame decorrenti nel senso della spira (subepidermal partitions).

In conseguenza di quanto sopra, Loeblich e Tappan in Moore (1964) riportano per il genere di Van Den Bold, famiglia *Miliolidae*, sottofamiglia *Fabulariinae*, i seguenti caratteri: « guscio libero con prime logge disposte come in *Quinqueloculina*; successivamente secondo una spira piana con 4-6 camere per giro; adulto non avvolto e rettilineo; ultime camere con lame sottoepidermali, le quali sono osservabili sugli esemplari erosi. Apertura multipla, terminale ». (*Test free, early chambers in quinqueloculine arrangement, later 4 to 6 chambers to whorl in planispiral coil, adult uncoiling and rectilinear; later chambers with*

secondary interseptal partitions, visibile as ridges at surface of slightly eroded specimens; aperture terminal, multiple).

Alcuni brevi ma interessanti accenni a *Raadshoovenia* si possono leggere nello studio di Smout (1963) su *Pseudedomia*. Qui, nel corso di un esame critico della superfamiglia *Miliolidea*, l'autore richiama l'attenzione (pp. 224, 225, 244) sulle affinità che intercorrono tra il genere di Van Den Bold, *Pseudedomia* Henson emend. Eames & Smout e, sopratutto, *Borelis cardenasensis* Barker & Grimsdale; quest'ultima, infatti, secondo Smout, se ammettesse realmente uno stadio svolto come supposto da Reichel, dovrebbe essere considerata una specie di *Raadshoovenia*.

Nello stabilire gli accostamenti ora detti, Smout non aggiunse nulla a quanto si sapeva sulla struttura interna di *Raadshoovenia*; tuttavia le considerazioni di Smout rispondono a verità in quanto la struttura interna del genere di Van Den Bold è, in realtà, simile a quella puntualizzata da Smout per le *Pseudedomia* del Medio-Oriente e da Reiss, Hamaoui ed Ecker (1964, p. 434, figg. 8, 9, 11, 13) per *Pseudedomia drorimensis*; in questa specie le logge sono divise sia in camerette marginali (*primary chamberlets*) da lame (*subepidermal partitions*); sia in camerette centrali (*subsidiary chamberlets*), più interne, per la presenza di pilastri, coalescenti ed anastomizzati tra loro e con le lame sottoepidermali, alcuni dei quali raggiungono il setto della loggia.

La diagnosi di *Raadshoovenia* fornita da Van Den Bold, incompleta nella descrizione dei caratteri interni, ha causato frattanto oltre a confronti imprecisi anche l'istituzione di generi non validi; mi riferisco a *Cuvillierinella salentina* Papetti e Tedeschi (1965), (v. fig. 19) ed a *Murciella cuvillieri* Fourcade (1966) le quali presentano, ambedue, lo stesso tipo di tassia e gli stessi caratteri interni (lame sottoepidermali e pilastri anastomizzati coalescenti) della forma guatemalteca.

Avendo riscontrato in livelli del Cretacico superiore dell'Appennino campano delle forme che corrispondevano alla diagnosi di *Raadshoovenia* fornita da Van Den Bold, ho cercato di procurarmi alcuni esemplari di *R. guatemalensis* per accertare se tra essi e le forme dell'Appennino vi fossero delle differenze. Le osservazioni condotte su tre esemplari gentilmente fornitemi dal Prof. Dr. C. W. Drooger del Geologisch Instituut della Rijksuniversiteit di Utrecht, dove è depositato il materiale di Van Den Bold, mi ha permesso di accertare che i caratteri interni che compaiono nella diagnosi del genere sono incompleti e simili come ho già detto a quelli delle logge adulte di *Pseudedomia*. Le mie osservazioni si basano su due sezioni mediane.

una sezione assiale ed una sezione trasversa in una loggia svolta; inoltre su tutto quanto ho potuto accertare, procedendo nella preparazione delle sezioni sottili, durante l'usura degli esemplari.

Le osservazioni personalmente eseguite e quelle che mi provengono dagli esemplari esaminati da Papetti & Tedeschi e da Fourcade sono sufficienti per farmi precisare la diagnosi di Van Den Bold e, avendo a disposizione dei topotipi della forma guatemalteca, a designare un suo lectotipo non essendo stato specificatamente indicato l'olotipo della specie.

In quanto alle forme da me riscontrate nell'Appennino, le quali soddisfacevano alla diagnosi incompleta di *Raadshoovenia*, sono da riferire ad un nuovo genere. Ho proposto per queste il nome di *Scandonea* avente come specie tipo *Scandonea samnitica.* n. sp.

Par. 2 - Nomenclatura adottata.

In questo paragrafo ritengo opportuno precisare il significato che attribuisco, relativamente ai gusci planispirali involuti con asse d'avvolgimento corto, ad alcuni tipi di misure fondamentali del guscio e delle logge. Desidero ancora indicare la nomenclatura ed i simboli più importanti adottati per gli elementi dell'endoscheletro e per i vari tipi di sezione; infine, mettere in evidenza come, nei gusci planispirali forniti di stadio svolto, sia consigliabile tenere separati dai valori biometrici di ognuno dei due stadi alcune misure eseguibili nelle logge di transizione da uno stadio all'altro.

Le misure fondamentali, cioè di altezza, larghezza e lunghezza, si possono riferire all'intero individuo, ad un suo stadio morfologico particolare (p. es. allo stadio svolto, se presente), o ad elementi (p. es. logge) di un suo stadio. Nel primo caso i simboli indicativi delle misure fondamentali non prendono alcun indice; nel secondo caso, se motivi di chiarezza lo consigliano, essi sono accompagnati da un opportuno esponente, minuscolo, indicativo dello stadio morfologico che si vuole rappresentare. Infine se ci si riferisce agli elementi di uno stadio al simbolo di esso segue una lettera, minuscola, indicativa dell'elemento in considerazione.

Le misure di spessore, relative soltanto ad elementi del guscio e mai al guscio intero o a suoi stadi morfologici, vengono indicate genericamente con T ed accompagnate da opportuni indici a seconda dello elemento che si considera (p. es. indicando con t la lamina spirale,

lo spessore di essa sarà espresso da Tt). Come è logico le misure di spessore sono eseguite lungo la normale alla superficie dell'elemento che si considera.

Nelle specie descritte in questo lavoro, lo spessore Tl delle pareti di una loggia è misurato in corrispondenza del tratto mediano compreso tra le due suture che delimitano la loggia. In particolare, nello stadio avvolto, la misura si esegue, come quella che dà lo spessore della lamina spirale, nella regione equatoriale del guscio.

Stadio avvolto. Le misure di altezza, indicate con H, sono espresse da segmenti perpendicolari all'asse di avvolgimento o all'andamento della spira. In particolare il passo della lamina spirale (muraglia) è indicato con Ht.

Le misure di larghezza, indicate con W, sono espresse da segmenti paralleli all'asse di avvolgimento; quelle di lunghezza, indicate con L, vengono eseguite parallelamente all'andamento della spira o lungo segmenti con componente lungo la spira prevalente.

In particolare, Wl indica la larghezza di una loggia ed è misurabile, in sezione assiale, in corrispondenza della massima espansione laterale della loggia. Hl, altezza di una loggia, è misurabile nelle sezioni assiali ed esprime la distanza che intercorre tra la superficie superiore, equatoriale, della loggia e le estremità inferiori delle sue zone marginali laterali. Indico come *zone marginali laterali* di una loggia quelle, più o meno triangolari in veduta laterale, costituite interamente da materiale del guscio e convergenti verso gli ombelichi. Con *zona marginale anteriore* di una loggia ho designato, invece, quella costituita da materiale del guscio che, addossandosi sul giro di muraglia immediatamente sottostante, si estende dalla base dell'apertura verso l'avanti.

Il passo della spira, Ht, pur esso una misura di altezza, è espresso, ad un determinato stadio ontogenetico, dalla distanza che intercorre, nel piano mediano, tra la superficie esterna del guscio e la lamina spirale del giro immediatamente sottostante.

Con lunghezza di una loggia Ll, senza ulteriori specificazioni, indico la distanza che intercorre tra le suture che delimitano, nel piano mediano, la loggia che si considera. La sutura di una loggia è quella che essa determina con la loggia che immediatamente la precede nella ontogenesi.

Le misure dell'altezza (diametro, *auct.*) dei giri e del numero delle logge per giro vengono eseguite in base a quanto si deduce da Reichel (1936, fig. 1). Perciò, i giri successivi della lamina spirale e le loro

rispettive altezze vengono contati lungo archi successivi dell'ampiezza di 360°, le cui estremità, iniziale e finale, insistono su una stessa retta; questa si diparte dal centro del proloculo e passa per la sutura della prima loggia.

Nel conteggio del numero delle logge per giro vengono considerate tutte quelle (intere o frazioni di loggia) presenti in un giro determinato. Per quanto ciò sia molto semplice, tuttavia, possono sorgere dei dubbi quando si considerano specie, come quella in esame, in cui i setti, a debole inclinazione, si protendono notevolmente nell'area sottesa dalle pareti della loggia successiva. Agli effetti del conteggio del numero delle logge io ho assunto, perciò, come inizio e termine di una loggia l'arco compreso tra le due suture che la delimitano nella regione equatoriale. Anche le frazioni di loggia sono contate sullo stesso arco.

Stadio svolto. Nello stadio svolto le misure di lunghezza sono sinonimi di quelle di altezza. In particolare l'altezza delle logge uniseriali viene espressa dalla distanza tra l'apertura ed il piano passante per la sutura della loggia. La larghezza è espressa, invece, dal segmento, perpendicolare all'altezza, e si misura nella zona compresa tra due suture successive.

Fra i valori biometrici dello stadio svolto viene spesso fornito anche il numero di logge svolte per millimetro; ritengo tuttavia che esso non sia molto utile in quanto è influenzato dall'altezza dell'ultima loggia in misura tanto maggiore quanto minore è il numero delle logge osservabili. Nel calcolo di questo rapporto un'altra fonte oggettiva di imprecisione è rappresentata dalla frequente crescita progressiva delle logge con l'ontogenesi. Conseguentemente individui di una stessa specie in diverso stadio di sviluppo danno luogo a rapporti diversi. Penso che, se si vuole conservare un rapporto del tipo discusso, debbano essere prese in considerazione solo le logge comprese tra suture successive; si eliminerebbe così dal rapporto il valore dell'ultima loggia e gli errori ad essa connessi.

Logge di transizione. Nelle forme provviste di stadio svolto questo inizia con la prima loggia che non aderisce (o aderisce soltanto in misura trascurabile) alla porzione iniziale dell'ultimo giro. Per quanto il riconoscimento dei due stadi morfologici, quello avvolto e quello svolto, sia semplice, tuttavia, insorgono delle difficoltà nelle misure dei valori biometrici in corrispondenza del limite dei due stadi. Il passaggio dall'uno all'altro, talora graduale, talora più o meno brusco, si effettua

attraverso un certo numero di *logge di transizione* che posono appartenere alcune allo stadio avvolto, altre a quelle svolto. Queste logge sono caratterizzate dal fatto che i loro parametri presentano, tutti o in parte, valori che alterano la normale variazione dei parametri in ambedue gli stadi morfologici.

Io penso, perciò, che nelle analisi biometriche i parametri delle logge di transizione debbano essere considerati separatamente e non influire sulla distribuzione dei valori relativi alle logge normali di uno stadio.

Riguardo allo stadio avvolto, in particolare, misurerò l'altezza ed il numero dei giri includendovi il contributo delle logge di transizione. Non inserirò, invece, le misure di queste ultime nel campo di variazione dei parametri delle logge. Similmente, riguardo allo stadio svolto, l'altezza di esso terrà conto delle logge di transizione; i parametri di queste, però, non entreranno nel computo delle variazioni dei parametri delle logge svolte.

Endoscheletro. Considero facenti parte dell'endoscheletro tutti gli elementi presenti all'interno di una loggia ad eccezione delle produzioni di materiale del guscio che si vengono a formare in corrispondenza dell'apertura (p. es. dente dei miliolidi). Mi rifaccio così al concetto di endoscheletro introdotto da DOUVILLÈ.

Considero, perciò, facenti parte dell'endoscheletro gli elementi che dipartendosi dalla muraglia si proiettano in varia misura verso l'interno della loggia senza, però, attraversarla completamente; questi sono stati indicati da HOTTINGER (1967, p. 17) con « *poutres* » e « *poutrelles* » a secondo che siano, rispettivamente, perpendicolari o paralleli ai setti. Per designare in italiano « *poutres* » e « *poutrelles* » ritengo che sia conveniente adottare i termini di *lame* e *lamelle* i quali mi sembrano da preferire a quelli, più in uso, di setti secondari o setti sottoepidermali a causa della confusione che questi ultimi termini possono produrre, con i setti delle logge, fra gli studenti.

Altri elementi dell'endoscheletro sono i pilastri, i tramezzi (*cloisonnettes,* in REICHEL ed in HOTTINGER, 1967; setti secondari, in molti autori italiani; *septula,* in MOORE, 1964) e lo strato basale. I pilastri sono strutture completamente indipendenti dalle pareti laterali, che attraversano, generalmente, una loggia da setto a setto. I tramezzi attraversano completamente una loggia ma si appoggiano oltre che al pavimento anche alle pareti laterali o a quella superiore della loggia.

Tipi di sezione. Riguardo alla nomenclatura dei vari tipi di sezione adotto quella, generalmente seguita, proposta da Reichel (1936) per le alveoline. Essa, infatti, può applicarsi con vantaggio non solo alle forme planispirali involute con asse di avvolgimento lungo ma a tutte le forme planispirali. Naturalmente, a seconda delle tassie, i vari tipi di sezione possono differire in varia misura dai disegni schematici riportati da Reichel alla fig. 2 del lavoro, i quali si riferiscono ad alveoline allungate. Secondo questa nomenclatura le infinite sezioni che possono interessare un individuo planispirale sono raggruppabili nei seguenti tipi:

Sezioni assiali (o meridiane) che contengono l'asse di avvolgimento e passano per la loggia iniziale (centrate). Sezioni mediane (o equatoriali): sono quelle, centrate, perpendicolari all'asse d'avvolgimento. Sezioni trasversali: perpendicolari all'asse ma non centrate. Sezioni tangenziali: parallele all'asse e non centrate. Sezioni oblique: centrate, o non, inclinate rispetto all'asse.

Par. 3 - Paleontologia.

Fam. MILIOLIDAE

Gen. scandonea n. gen.

Specie tipo. Scandonea samnitica n. sp.

Origine del nome. Il genere è dedicato al Dott. Paolo Scandone dell'Istituto di Geologia dell'Università di Napoli.

Diagnosi. Guscio calcareo, imperforato, porcellanaceo, con avvolgimento iniziale pelotonnato nella forma B; regolare o più o meno irregolare in quella A. Successivamente il guscio è planispirale ed involuto o mostra, comunque, una forte tendenza ad assumere questo tipo di tassia. Allo stadio avvolto può seguire uno stadio uniseriale a sezione trasversale circolare. Apertura cribrata. Nelle logge adulte l'endoscheletro è costituito da strato basale e lame; queste ultime sono presenti anche nelle logge dello stadio svolto.

Raporti e differenze. I generi che presentano maggiori affinità con *Scandonea* n. gen. sono *Hauerina* D'Orbigny e *Raadshoovenia* Van Den Bold.

Hauerina differisce da *Scandonea* per l'assenza di endoscheletro e per la mancanza di stadio svolto. *Raadshoovenia* differisce da *Scandonea* per possedere un sistema di pilastri lateralmente fusi tra loro e con le lame e, conseguentemente, per la presenza di camerette centrali e marginali.

Distribuzione stratigrafica. Il genere è noto fin'ora soltanto nel Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano) dell'Appennino campano con la sua specie tipo *Scandonea samnitica.*

SCANDONEA SAMNITICA n. sp.

La specie è stata istituita su esemplari riscontrati soltanto in sezione sottile. Queste sono state preparate dai campioni contrassegnati dalle sigle A. 3598 ed A. 5231, raccolti da punti vicinissimi di un medesimo strato dello spessore di una quindicina di centimetri. Le osservazioni eseguite si basano su alcune migliaia di esemplari in vario tipo di sezione dei quali circa cinquecento sono stati fotografati per poter apprezzare in modo migliore la variabilità dei caratteri.

Nell'associazione esaminata, la nuova specie è presente con numerosi esemplari in ottime condizioni di fossilizzazione, i quali mostrano, spesso, perforazioni dovute ad organismi di vario tipo. Si accompagnano a *Scandonea* numerose forme bentoniche costituite prevalentemente da foraminiferi arenacei; del tutto subordinate sono le alghe. Queste sono riferibili in parte a cloroficee volvocali (*Thaumatoporella*), in parte a cianoficee nodulari sul tipo di *Rivularia* ed, occasionalmente, a cloroficee dasicladacee.

Origine del nome. Il nome della nuova specie deriva da quello della regione, il Sannio (latino: *Samnium*; aggettivo: *samniticus-a-um*), in provincia di Benevento, nella quale sono stati raccolti i campioni dei tipi.

Diagnosi. Guscio calcareo, imperforato, porcellanaceo, completamente avvolto o con stadio svolto a sezione trasversale circolare. Avvolgimento iniziale pelotonnato nella forma B e, spesso, anche in A, specialmente nelle forme a piccola camera iniziale. Sucessivamente, lo stadio avvolto è, più o meno regolarmente, planisperale ed involuto o mostra una forte tendenza ad assumere questa tassia. I gusci, moderatamente appiattiti lateralmente, presentano suture lievemente depresse ed un po' concave verso l'avanti nella regione equatoriale. L'ornomentazione è

assente. Apertura cribrata. Endoscheletro costituito, nelle logge adulte, da strato basale e lame rudimentali; queste ultime sono presenti anche nelle logge dello stadio svolto.

Nelle forme macrosferiche, che costituiscono la massima parte della popolazione, il diametro del proloculo varia tra 0,050 - 0,150 mm. In esse il numero delle logge cresce gradualmente durante l'intogenesi ed assume i seguenti valori: 2,5-3,5 nel 1° giro; 4-6 nel 2°; 6-8,5 nel terzo. Negli esemplari adulti, che in genere presentano 3-3,5 giri, il numero delle logge dell'ultimo giro è compreso per lo più tra 6-9.

I caratteri più importanti del guscio, nei succesivi stadi ontogenetici, assumono i seguenti valori in mm:

	1° giro	2° giro	3° giro	3,5 gio	4° giro
altezza del giro	0,150-0,387	0,262-0,787	0,487-1,312	0,675-1,467	0,912-1,550
larghezza del giro	0,100-0,325	0,150-0,587	0,300-0,700	0,350-0,712	0,400-0,537
altezza/larghezza	1,2-1,5	1,1-1,9	1,5-2,3	1,7-2,5	1,8-2,9
passo della spira	0,047-0,125	0,075-0,225	0,135-0,337	0,162-0,400	0,250-0,412
spessore muraglia	0,018-0,050	0,025-0,085	0,056-0,100	0,062-0,110	0,062-0,116

Le ampie variabilità che si riscontrano nei valori dei parametri elencati sono giustificate dal fatto che essi sono funzioni più o meno regolari e più o meno distintamente crescenti o decrescenti del diametro del proloculo. Se, cioè, si dividono tutti gli individui macrosferici in gruppi caratterizzati da valori del proloculo compresi in limiti ristretti, si osserva che i valori che competono ai singoli parametri nei vari stadi ontogenetici presentano una variazione normale, cioè piuttosto limitata. Si rimanda in proposito a quanto è esposto più dettagliatamente in seguito ed alle tabelle I-VI. Crescono al crescere del diametro del proloculo l'altezza e la larghezza del guscio, il numero delle logge del giro, il passo della spira e lo spessore della muraglia; diminuiscono al crescere della loggia iniziale il numero dei giri, lo spessore dello strato basale e le probabilità di riscontrare forme con stadio svolto. Queste ultime compaiono, di norma, nelle forme a piccola camera iniziale (0,050-0,075 mm), sono rare o occasionali in quelle a proloculo di medie dimensioni (0,087 - 0,112 mm), mancano in quelle con proloculo di grandi dimensioni (0,125 - 0,150 mm) e nelle forme B.

Osservazioni sulla popolazione. Nella associazione esaminata si possono distinguere tre gruppi morfologici affini di foraminiferi porcellanacei che soddisfano alla diagnosi di *Scandonea.* Pur avendo considerato l'eventualità della loro appartenenza a più di una specie, credo che facciano tutti parte della stessa popolazione.

Il primo gruppo, rappresentato da un numero scarso di individui, è caratterizzato da forme completamente avvolte, stadio iniziale tipicamente pelotonnato, proloculo minutissimo generalmente indistinguibile, endoscheletro appena evidente.

Il secondo gruppo è costituito da forme generalmente provviste di stadio svolto, spira iniziale avvolta più o meno irregolarmente, proloculo compreso 0,050-0,075 mm.

Il terzo gruppo, il più numeroso, è costituito da individui più robusti (anche se le dimensioni non raggiungono quelle dei precedenti), stadio iniziale ad avvolgimento più o meno regolare, proloculo tra 0,087-0,150 mm.

Le forme del primo gruppo spettano senz'altro ad una generazione microsferica anche se presentano dimensioni generalmente minori degli altri individui della popolazione. Sorgono invece delle incertezze nella interpretazione delle forme con proloculo tra 0,050-0,075 mm con stadio uniseriale: si sarebbe tentati di attribuirle ad una seconda generazione microsferica o ad un'altra specie. Tuttavia, lo studio delle variazioni dei caratteri più significativi del guscio non sembrerebbero giustificare questa ultima interpretazione. I caratteri su cui si è particolarmente indagato sono l'altezza (diametro), la larghezza dei giri ed il loro rapporto; lo spessore dello strato basale e quello della muraglia; il numero dei giri e quello delle logge per giro; il passo della spira.

Per accertare se il 2° ed il 3° gruppo appartenessero a due generazioni si è esaminata la distribuzione percentuale degli individui della popolazione al variare del diametro della loggia iniziale. Siccome la curva esprimente questa distribuzione è provvista di un unico massimo e decresce verso gli estremi del campo, la variabilità ad essa legata sembrerebbe del tutto normale e, considerata isolatamente, lascerebbe escludere la presenza di specie diverse o più generazioni della medesima specie (fig. 5).

Non solo, però, l'analisi delle distribuzioni ora dette ma anche l'esame delle variazioni degli altri caratteri citati mi portano a considerare più probabile l'ipotesi che le forme del secondo e terzo gruppo appartengano ad una unica generazione interessata da una notevole variabilità, nella quale i caratteri più significativi sono funzioni più

o meno regolari e più o meno distintamente crescenti o decrescenti del diametro del proloculo. Possono considerarsi funzioni crescenti l'altezza e la larghezza dei giri, il numero di logge per giro, il passo della spira e lo spessore della muraglia. Al crescere della loggia iniziale, invece, diminuisce il numero dei giri e lo spessore dello strato basale. Inoltre, alla riduzione del proloculo si accompagna una maggiore irregolarità dell'avvolgimento iniziale e si manifesta, nell'apertura, la presenza di un dente associato al trematoforo. Lo stadio svolto non sembra costituire un carattere idoneo per una differenziazione specifica o per il riconoscimento di una diversa generazione microsferica. Esso tende ad insorgere col diminuire del diametro della loggia iniziale; si riscontra, perciò, nelle forme con camera iniziale piccola; manca invece, di norma, in quelle con proloculo di dimensioni maggiori (0,087-0,150 mm).

Per i motivi ora detti io tratterò assieme le forme del secondo e terzo gruppo sopra detti, quelle cioè con proloculo tra 0,050 e 0,150 mm, attribuendole, anche se con riserva, ad una unica generazione macrosferica; non escludo, infatti, che in avvenire si possa dimostrare che le forme con stadio svolto e loggia iniziale minore rappresentino una seconda generazione microsferica.

Forma macrosferica

Caratteri esterni. Guscio calcareo, imperforato, porcellanaceo, più o meno regolarmente planispirale o con spiccata tendenza ad assumere questo tipo di tassia, completamente avvolto o con stadio svolto uniseriale a sezione trasversale circolare. Lo stadio avvolto è involuto tranne, talora, nelle ultime logge degli individui completamente avvolti. Asse d'avvolgimento corto per cui i gusci sono da nautiloidi ad appiattiti lateralmente. Suture lievemente depresse, un pò concave verso l'avanti nella regione equatoriale del guscio. Ornamentazione assente. Apertura cribrata.

Gli individui adulti sono rappresentati, per la maggior parte, da forme completamente avvolte. Su circa 150 esemplari, sicuramente del tutto avvolti o sicuramente provvisti di stadio svolto, le forme svolte rappresentano, infatti, circa il 26% e sono distribuite prevalentemente tra gli esemplari con camera iniziale piccola. La percentuale suddetta, però, è sicuramente superiore a quella reale a causa del numero molto elevato delle forme con proloculo maggiore (fig. 5), da ritenersi completamente avvolte ma in cui l'assenza dello stadio uniseriale non è dimo-

strabile. Infatti, tra gli esemplari in sezione obliqua o subassiale, tanto frequenti nei preparati, hanno concorso a stabilire il numero delle forme sicuramente avvolte, facenti parte del gruppo dei 150 individui sopra detti, solo quelli in cui il piano del taglio, passando per il trematoforo dell'ultima loggia provava l'assenza dello stadio svolto.

Le forme che allo stadio adulto sono completamente avvolte presentano 2-4 giri e, più frequentemente, 3-3,5. La loro altezza (diametro, *auct.*) varia con maggior frequenza tra 0,75 mm ed 1,37 mm; la larghezza tra 0,50 mm e 0,66 mm; il rapporto H/W tra 1,5-2,3 al terzo giro, tra 1,7-2,5 al 3,5 giro.

Negli esemplari adulti con 3-3,5 giri, il numero delle logge visibili all'esterno è compreso, per lo più, tra sei e nove.

I due esemplari completamente avvolti di dimensioni maggiori presentano le seguenti misure espresse in mm:

	altezza	larghezza	n.° di giri	diametro proloculo	preparato
1° es.	1,612	0,625	4	0,109	A. 3598.50
2° es.	1,675	?	3,75	0,100	A. 3598.60

Le forme provviste di stadio svolto rappresentano la quasi totalità degli individui con proloculo di piccole dimensioni (0,050-0,075 mm); la loro percentuale si abbassa rapidamente in quelli con loggia iniziale di 0,078 mm (circa il 37%). Le forme svolte, infine, sono rappresentate solo occasionalmente tra gli esemplari con proloculo di 0,100 mm; mancano del tutto in quelli con camera iniziale ancora più grande.

La porzione avvolta tende ad assumere un numero di giri lievemente superiore nelle forme provviste di stadio uniseriale. Essa è costituita, in questi, per lo più, da 3,5-4 giri i quali sono generalmente meno alti di quelli che competono, a parità di stadio ontogenetico, alle forme completamente avvolte con proloculo di medie e grandi dimensioni. Lo stesso fenomeno di diminuzione dei valori si riscontra nel numero di camere per giro; in questo caso, in particolare, il fenomeno si accentua man mano che ci si avvicina alla camera iniziale.

L'intero individuo svolto, invece, supera, generalmente, le dimensioni degli esemplari completamente avvolti. Esso presenta, per lo più, una altezza totale compresa tra 1,370-2,250 mm.

Fig. 1, 1a. — *Scandonea samnitica* n. sp. Disegni alla camera lucida, lievemente modificati di individui con stadio svolto e piccola camera iniziale (proloculo di 0.050 - 0.075 mm) in vario tipo di sezione.

a: sezione mediana. A causa delle difficoltà di osservare individui regolarmente planispirali, mentre i primi stadi ontogenetici sono stati ripresi da un individuo (prep. A. 3598.48), il resto della sezione è stato ripreso da un secondo esemplare (prep. A. 3598.16).

b: sezione assiale. Nelle prime due logge svolte la sezione non interessa il vano interno ma decorre nello spessore delle pareti. Nella terza loggia il taglio interessa il vano della loggia ma è prossimo alle pareti laterali; per questo motivo sia il vano che la forma e lo spessore delle pareti presentano caratteri diversi da quelli riscontrabili nelle due ultime logge in cui il taglio decorre in modo lievemente obliquo e subassiale. (Preparato A. 3598.61).

c: sezione trasversale lievemente obliqua interessante due logge dello stadio svolto. Siccome il taglio decorre nella porzione più bassa della loggia superiore ne mette in evidenza le lame dell'endoscheletro ed interessa anche l'apertura cribrata della loggia sottostante. (Preparato A. 3598.90).

d: sezione assiale di una loggia dello stadio avvolto (preparato: A. 3598.105).

e: sezione prevalentemente mediana dei primi stadi ontogenetici, la quale mette in evidenza la tendenza alla variazione della posizione dell'asse di avvolgimento durante l'ontogenesi. Per chiarezza di rappresentazione, contrariamente a quanto si verifica, il proloculo ed il collo sono rappresentati con lo stesso spessore costante delle pareti; inoltre si è supposta per il collo un'apertura unica anche se non si è stati in grado di accertarne con esattezza il tipo (Preparato A. 3598.52).

b = strato basale. El = lame dell'endoscheletro. H = altezza totale di un esemplare con stadio svolto. H^c = altezza dello stadio avvolto. Hl = altezza della loggia (dello stadio svolto in a, di quello avvolto in **d**). Ht = passo della spira. H^u = altezza dello stadio svolto. Ll = altezza (o lunghezza) di una loggia svolta. l tr = logge di transizione. ml = zone marginali laterali. Tt = spessore delle pareti della loggia. Wl = larghezza della loggia (dello stadio svolto in c, di quello avvolto in **d**).

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav. 162 III SW-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: circa 55 X, ad eccezione della fig. **e** in cui è di circa 115 X.

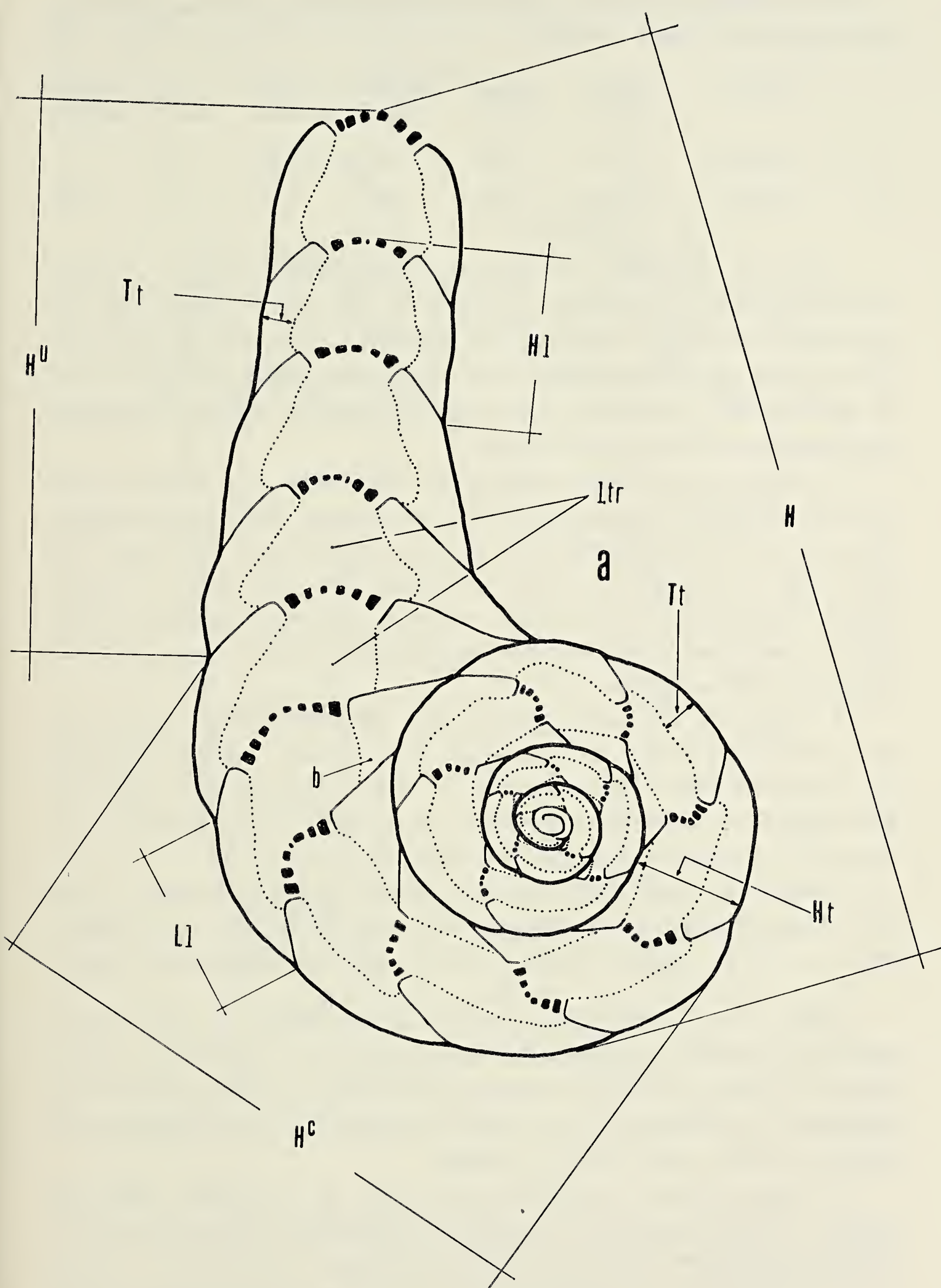


Fig. 1.

I due esemplari più grandi osservati presentano le seguenti misure espresse in mm.

	preparato	altezza totale	altezza svolto	larghezza svolto	logge svolte	giri avvolti	diametro proloculo
1° es.	A. 3598.82	2,575	1,550	0,50	5	3-4	?
2° es.	A. 3598.71	2,675	1,887	0,55	5-?6	3,5	0,069

Logge di transizione. Il passaggio dallo stadio avvolto a quello svolto determina, generalmente, soltanto in un paio di logge, una per ogni stadio, variazioni particolari dei valori dei parametri (v. pag. 172); meno spesso vengono interessate due logge dello stadio avvolto ed una di quello svolto, o viceversa. Solo occasionalmente le logge di transizione appartengono ad uno stadio soltanto.

Le logge di transizione appartenenti allo stadio avvolto sono caratterizzate da spessori della lama basale e del passo della spira maggiori di quelli che ci si aspetterebbe in base alla successione dei valori delle altre logge. La lunghezza spirale di queste (da trematoforo a trematoforo) risulta, invece, in genere, minore; raramente presenta valori che si inseriscono nella normale variazione di questo parametro col progredire dell'ontogenesi.

Le logge di transizione appartenenti allo stadio svolto presentano valori della larghezza e dello spessore delle pareti maggiori di quelli che competono alle logge successive; i valori sono massimi alla base della loggia ma tendono ad assumere valori più o meno normali man mano che si procede verso il trematoforo.

L'altezza di queste logge presenta soltanto in via subordinata valori che si inquadrano nella successione di quelli delle altre logge svolte; essi sono talora maggiori; talora, e forse più frequentemente, minori.

Stadio svolto. Come si è accennato in precedenza, lo stadio svolto tende ad insorgere col diminuire del diametro del proloculo e caratterizza le forme con piccola camera iniziale. Esso è quasi sempre ben sviluppato e, nell'ambito di uno stesso esemplare, la sua lunghezza può superare l'altezza dello stadio avvolto.

Lo stadio svolto è costituito per lo più da 3-4 logge, talora da cinque. La sua lunghezza, variabile in relazione del numero delle camere, oscilla per lo più tra 0,677-1,687 mm.

La porzione uniseriale debutta con una superficie tronco-conica, lievemente compressa lateralmente, costituita generalmente da una

loggia di transizione allo stadio avvolto; a questa seguono le altre logge della successione le quali sono distribuite lungo una superficie più o meno regolarmente cilindrica.

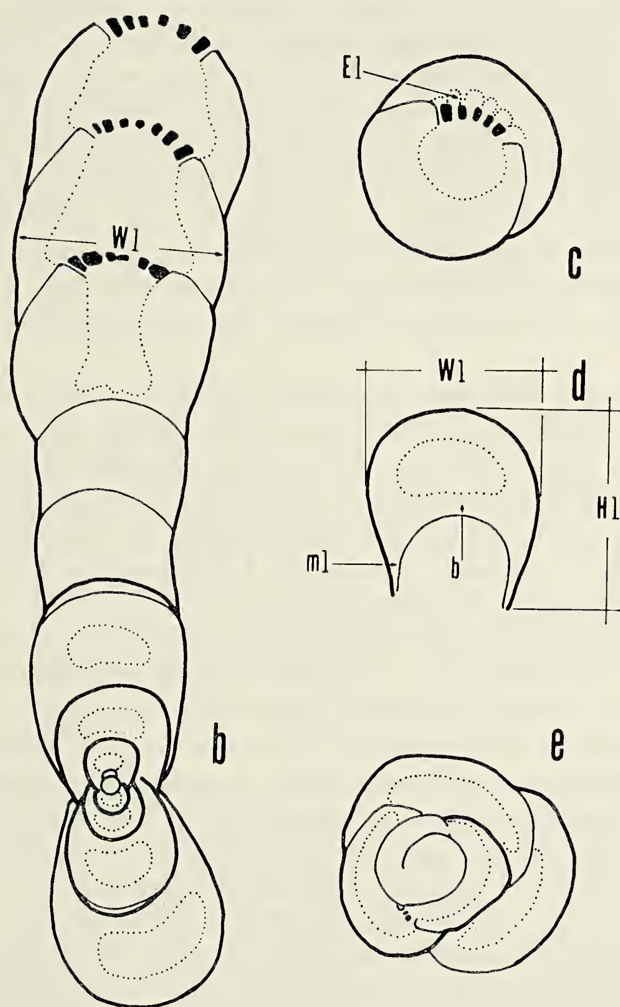


Fig. 1a.

Talora, sulla prima loggia di transizione se ne impianta una seconda che differisce da quelle seguenti per una larghezza maggiore. Solo occasionalmente lo stadio svolto è interamente subcilindrico e presenta, perciò, tutte le logge di tipo normale.

Le logge sono separate da suture lievemente depresse che determinano alla superficie del guscio segmenti più larghi che lunghi, lievemente dilatati alla mezzeria. Considerata nella sua interezza, ogni loggia è ben sviluppata sia in lunghezza che in larghezza ed ha forma di campana.

La lunghezza delle logge, misurata lungo l'asse dello stadio svolto tra l'apice del trematoforo ed il piano passante per la sutura, è compresa fra 0,38-0,67 mm e varia più frequentemente fra 0,41-0,56 mm.

La larghezza è dello stesso ordine di grandezza della lunghezza; essa è compresa tra 0,25-0,68 mm ed oscilla più frequentemente tra 0,41-0,57 mm. Così come per la massima luce trasversale interna, essa si misura in corrispondenza del trematoforo della loggia precedente.

Il rapporto tra la lunghezza e la larghezza delle logge è compreso, a sua volta, tra 0,63-1,28 ed assume, più frequentemente, valori tra 0,83-1,22.

Lo spessore delle pareti raggiunge il massimo valore verso la mezzeria della loggia, in corrispondenza della sutura della loggia successiva; da questa zona esso decresce con continuità sia verso l'alto, sia verso il basso. Procedendo in quest'ultimo senso, esso raggiunge il minimo valore in corrispondenza della massima luce trasversale interna della loggia. Lo spessore delle pareti è compreso fra 0,06-0,12 mm e varia, per lo più, tra 0,08-0,11 mm.

Le logge svolte, così come si verifica in quelle avvolte di cui dirò in seguito, presentano lame rudimentali regolarmente distribuite; queste, sempre pochissimo sviluppate, raggiungono la maggiore consistenza in corrispondenza della massima luce trasversale della loggia; da qui si estendono, attenuandosi rapidamente, sia verso l'alto, sia verso l'apertura della loggia sottostante. A causa di ciò le lame sono evidenti soltanto nelle rare sezioni trasversali che interessano la base di una loggia e, quindi, anche il trematoforo della loggia sottostante.

A causa del numero ridottissimo di osservazioni non mi è possibile precisare la disposizione delle lame in logge successive; nè fornire informazioni sufficienti sul loro numero. In due sezioni in cui le lame sono maggiormente evidenti esse sono circa sedici, in una; circa venti, nell'altra.

Il valore sistematico da assegnare alle lame rudimentali della nuova specie rappresenta un problema piuttosto complicato.

I caratteri rudimentali possono manifestarsi per fattori evolutivi quando compaiono nella forma capostipite di un gruppo in cui gli stessi caratteri si accentuano e si precisano nel tempo. La rudimentalità

delle strutture può, però, costituire anche soltanto una mera complicazione dovuta a particolari condizioni ambientali. Il fenomeno si dovrebbe attribuire a fattori evolutivi in *Rhapydionina dubia* De Castro (1965) in quanto le lame che in questa specie sono pochissimo sviluppate acquistano una maggiore robustezza nelle specie posteriori

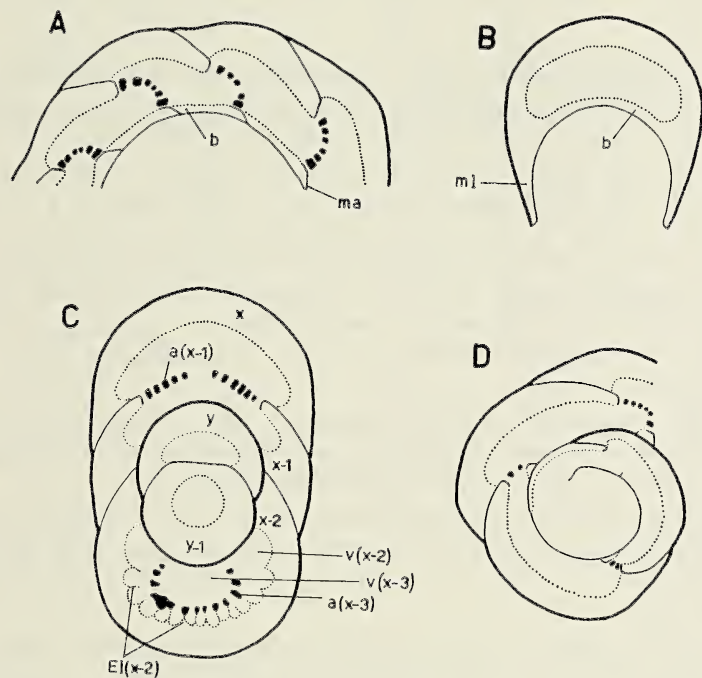


Fig. 2. — *Scandonea samnitica* n. sp. — Disegni alla camera lucida, lievemente modificati di individui in vario tipo di sezione privi di stadio svolto e con loggia iniziale di medie o grandi dimensioni (proloculo di 0.087 - 0.150 mm).

A: successione di logge in sezione mediana (preparato: A. 3598.14).

B: sezione assiale di una loggia (preparato: A. 3598.13).

C: sezione tangenziale interessante due giri di muraglia (preparato: A. 3598.1).

D: sezione mediana nei primi stadi ontogenetici (preparato: A. 3598.41).

a = apertura cribrata. b = strato basale. El = lame dell'endoscheletro. ma = zona marginale anteriore della loggia. ml = zona marginale laterale della loggia. v = vano della loggia.

x-3, x-2, x-1, x stanno ad indicare logge ontogeneticamente successive dell'ultimo giro; y-1, y logge successive del penultimo giro.

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SW-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: circa 48 x ad eccezione della fig. D in cui è di circa 103 x.

Fig. 3. — *Scandonea samnitica* n. sp. — Disegni alla camera lucida lievemente modificati di individui, in vario tipo di sezione, privi di stadio svolto e con camera iniziale di medie o grandi dimensioni (proloculo di 0.087 - 0.150 mm).

A e **B**, sezioni mediane, rispettivamente intera e parziale. I tagli **a**, **b**, **c**, **d** si riferiscono ad individui supposti interi aventi per sezione mediana **A** e **B**. Siccome, però, le figure **a**, **b**, **c**, **d** sono riprese dal vero esse non si adattano perfettamente, dal punto di vista geometrico, ai tagli che figurano in **A** e **B**. La sezione A, in particolare, è stata interrotta in corrispondenza della penultima loggia per poter realizzare più correttamente il caso della figura **d**; si noti, inoltre, in essa, l'andamento diverso dell'avvolgimento dei primi stadi ontogenetici rispetto a quello del resto del guscio.

a: sezione tangenziale interessante la porzione iniziale e quella finale dell'ultimo giro. La sezione incontra, fra l'altro, le zone marginali laterali di una loggia (x) non presente in A per comodità di rappresentazione.

b: sezione tangenziale interessante due giri di muraglia. **c**: sezione tangenziale interessante un giro di muraglia. **d**: sezione tangenziale interessante due giri di muraglia; nel giro esterno viene interessata dal taglio anche l'ultima loggia del giro.

a = apertura cribrata, b = strato basale. El = lame dell'endoscheletro. ma = zona marginale anteriore. ml = zone marginali laterali della loggia. v = vano interno della loggia.
x-3, x-2, x-1, x rappresentano logge dell'ultimo giro ontogeneticamente successive; y-2, y-1, y logge successive del penultimo giro. Tutte queste logge non si corrispondono nelle varie figure. k-2, k-1, k rappresentano, in a, logge ontogeneticamente successive della porzione iniziale dell'ultimo giro.

A:	preparato	A. 3598.54	**b**	preparato	A. 3598.42
B:	»	A. 3598.14	**c**	»	A. 3598.16
a	»	A. 3598.2	**d**	dal preparato A. 3598.13 modificato superiormente in base ad un esemplare del preparato A. 3598.34.	

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano); *Località*: circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SW-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 48 x.

Fig. 3.

dello stesso genere. Il fenomeno sembra dovuto soltanto a cause ambientali particolari in alcuni *Peneroplis planatus* viventi (vedi Cole, 1965).

In *Scandonea samnitica* la rudimentalità delle lame è da attribuirsi quasi certamente a fattori evolutivi in quanto forme sicuramente derivate da essa, come le *Raadshoovenia*, presentano lame ben sviluppate.

Il Proloculo o loggia iniziale. Il proloculo è costituito da una superficie globosa, generalmente sferica o subsferica, che modifica la sua curvatura in corrispondenza del *collo*, o *canale flessostilo*, che ad essa segue. L'andamento della superficie di passaggio dal collo al proloculo non è uniforme. Nel piano mediano dell'avvolgimento iniziale il collo, nella sua porzione posteriore, si raccorda al proloculo secondo una spirale; sui lati, invece, il raccordo è più brusco. Per questo motivo le sezioni, variamente orientate ma con forte componente sul piano mediano, mostrano che la superficie di passaggio dal proloculo al collo può presentare degli andamenti diversi (fig. 4).

Se nel piano mediano dell'avvolgimento iniziale seguiamo a ritroso, lungo la spira, la superficie del collo e poi quella del proloculo, si osserva che questa può terminare con un tratto non spiralato, generalmente, appiattito il quale si raccorda più o meno bruscamente alla porzione — che assumo come anteriore — di calotta sferica immediatamente precedente (figg. 4 e f, 6 d e g, 10 b). Questo tratto di superficie, che indico con *lamina iniziale* si estende lateralmente e, via via rastremandosi, anche verso l'indietro senza però raggiungere la porzione posteriore del proloculo. Con queste sue appendici laterali la lamina iniziale determina un piano di simmetria che coincide con quello dell'avvolgimento iniziale (vedi in proposito fig. 4 e la fig. 1 in Reichel, 1936). La lamina iniziale è piana o quasi nella porzione più anteriore; procedendo posteriormente essa decresce gradatamente in spessore e si incurva lievemente verso il basso.

Nella misura della larghezza del proloculo (*diametro, auct.*) mi sono riferito alla superficie sferica che giace al di sotto della lamina iniziale. La larghezza, in base a circa seicento misure effettuate, è compresa tra 0,050-0,150 mm e varia più comunemente tra 0,100-0,112 mm. Riferendomi a questi valori ho indicato nel testo con proloculo di piccole, medie e grandi dimensioni quelli con diametro rispettivamente di 0,050-0,075 mm, 0,087-0,112 mm, 0,125-0,150 mm.

Desidero precisare che i dati riferiti ad individui con camera

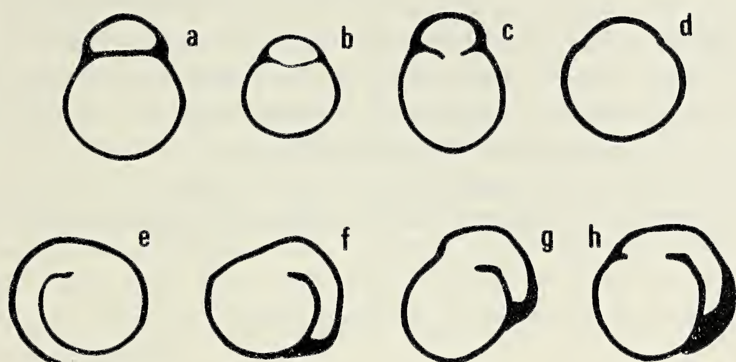


Fig. 4 — *Scandonea samnitica* n. sp. Disegni alla camera lucida lievemente modificati riproducenti la loggia iniziale ed il collo, che ad essa segue, sezionati con varia inclinazione rispetto all'andamento dell'avvolgimento iniziale (determinato dal collo).

a-d: sezioni assiali interessanti sempre più marginalmente la lamina iniziale. **e**: sezione mediana. **f-h**: sezioni variamente oblique rispetto all'andamento del collo; A causa della diversa orientazione dei tagli la superficie di passaggio dal collo a quella sferoidale del proloculo assume andamenti diversi nelle ultime quattro figure; in **h**, in particolare, viene interessata dal taglio un'appendice posteriore della lamina iniziale.

In **e-h** la maggiore o minore obliquità dei tagli rispetto all'andamento dell'avvolgimento iniziale è desumibile dall'ampiezza assegnata alle pareti anteriori del collo; il bordo inferiore di queste è mantenuto staccato dalle pareti del proloculo per chiarezza di rapresentazione; si è omesso inoltre il tipo di apertura del canale flessostilo perchè non è stato accertato con sicurezza.

a:	proloculo	di	0,112	mm;	preparato	A. 3598.123
b:	»	»	0,087	»	»	A. 3598.120
c:	»	»	0,100	»	»	A. 3598.100
d:	»	»	0,106	»	»	A. 3508.69
e:	»	»	0,100	»	»	A. 3598.42
f:	»	»	0,106	»	»	A. 3598.33
g:	»	»	0,104	»	»	A. 3598.33
h:	»	»	0,106	»	»	A. 3598.41

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav. 162 III SW-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 144 ×.

iniziale di x dimensioni sono comprensivi anche di quelli relativi ad individui con proloculo prossimo ad x. Siccome x può assumere uno dei seguenti valori: 0,050; 0,062; 0,075; 0,087; 0,100; 0,112; 0,125; 0,137; 0,150 i dati relativi, p. es., alle forme con loggia iniziale di 0,062 mm sono comprensivi di quelli relativi a tutti gli individui il cui proloculo varia da 0,057-0,068 mm.

Lo spessore delle pareti della loggia iniziale è compreso fra 0,0035-0,0060 mm ed assume più frequentemente quello di 0,005 mm.

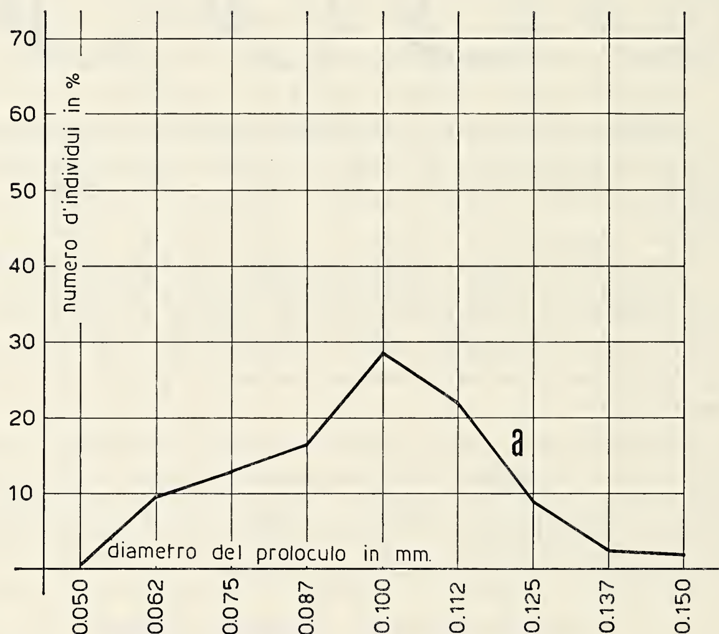


Fig. 5. — *Scandonea samnitica* n. sp. Curva esprimente la variazione percentuale del numero degli individui della popolazione al crescere delle dimensioni della loggia iniziale. La curva è stata dedotta in base all'esame di seicentoquaranta individui in sezioni centrate di vario tipo, osservati in due campioni di roccia (A. 3598 - A. 5231) raccolti in punti vicinissimi di uno stesso strato; essa mostra come nella popolazione studiata non si possano differenziare due specie solo in base alle dimensioni del proloculo.

Il collo o canale flessostilo. Il collo ha la forma di una galleria le cui pareti, nella porzione posteriore e nel piano mediano dello avvolgimento iniziale, si raccordano a quelle del proloculo secondo una spira più o meno regolare; lateralmente, invece, cioè in corrispondenza

dei margini laterali della lamina iniziale, esse si raccordano al proloculo più bruscamente.

L'ampiezza in senso spirale del collo è piuttosto variabile: essa può crescere fino a quasi 180° o, al contrario, ridursi ad una quarantina (fig. 6). Lo scarso numero delle misure eseguite non permette di fornire dati precisi ma solo degli andamenti qualitativi. Tuttavia, si può affermare che esiste una tendenza, per quanto disordinata, all' aumento dell' ampiezza del canale flessostilo col diminuire delle dimensioni del proloculo; essa, infatti è compresa preferenzialmente tra 120°-180° nelle forme con loggia iniziale di piccole dimensioni, tra 70°-90° e 40°-70°, rispettivamente in quelle con proloculo di medie e grandi dimensioni.

L'altezza del collo è compresa tra 0,016-0,035 mm e varia, per lo più, attorno a 0,025-0,026. La larghezza oscilla fra 0,043-0,094 mm ed assume più frequentemente il valore di 0,062. I valori più bassi dell'altezza e della larghezza spettano alle forme con camera iniziale di dimensioni minori; i valori più frequenti e quelli più alti alle forme dal proloculo maggiore.

Forma e distribuzione delle logge dello stadio avvolto. Le logge, arcuate in veduta frontale e subtriangolari in veduta laterale, sono caratterizzate da pareti molto robuste, le quali, in corrispondenza delle suture, si saldano per un'ampiezza relativamente notevole alle pareti della loggia precedente (*superficie di articolazione suturale* in Serova, 1961). Le porzioni anteriori delle logge hanno un'inclinazione piuttosto debole per cui ogni camera, per un ampio tratto del suo sviluppo spirale, viene a sottendere l'area aperturale della loggia precedente. In particolare al di sotto del trematoforo, il materiale del guscio si protende, per un certo tratto, verso l'avanti adagiandosi sul giro di muraglia sottostante costituendo una *zona marginale anteriore* (figg. 2, 3); questa, a volte, complica, a prima vista, l'interpretazione delle sezioni sottili. Infatti in alcune sezioni assiali, tra il vano di una loggia e quello della loggia sottostante, si possono distinguere fino a quattro strati di materiale del guscio dovuti alla seguente successione: strato basale e zona marginale anteriore (vedi fig. 13 e, loggia superiore) cui segue l'apparente duplice strato della muraglia sottostante interessata dal taglio in corrispondenza della superficie d'articolazione di una loggia (vedi fig. 13 b, loggia superiore).

Il vano interno di una loggia è limitato alla porzione superiore della loggia stessa, non si estende nelle zone marginali laterali (vedi

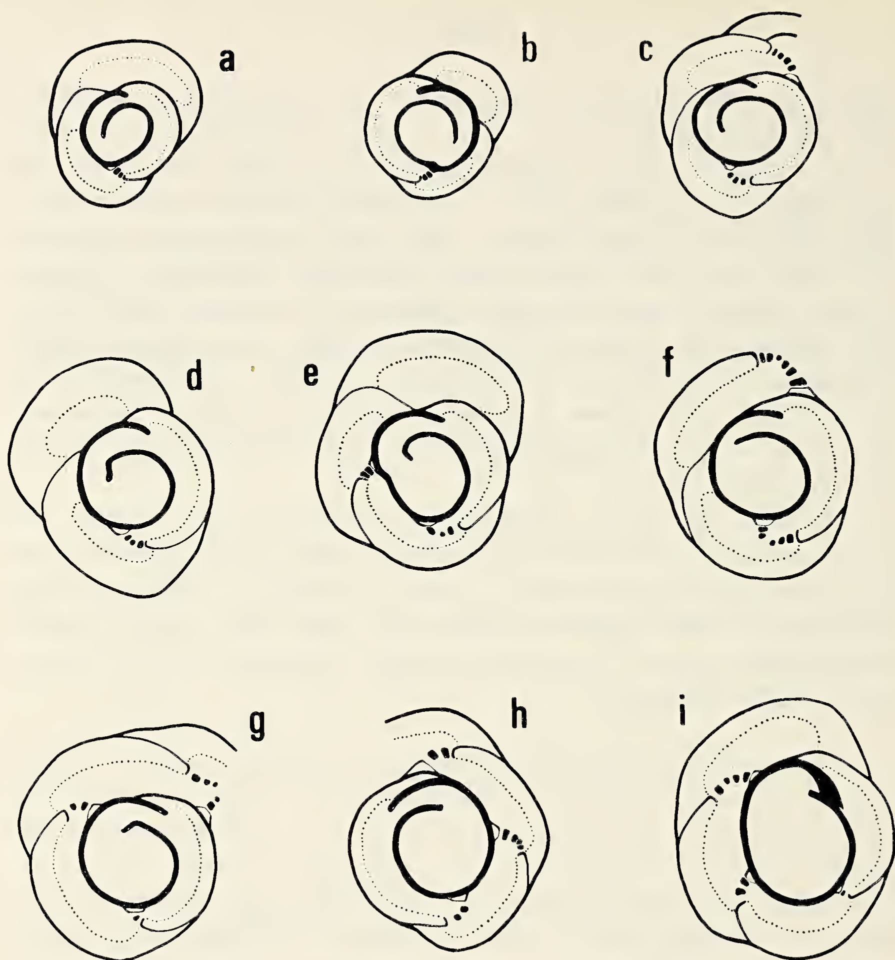


Fig. 6. — *Scandonea samnitica* n. sp. Ampiezza del collo ed esempi della distribuzione delle logge del primo giro al variare del diametro della loggia iniziale. Le figure sono disegni, lievemente modificati, eseguiti alla camera lucida, dei primi stadi ontogenetici di individui adulti.

a:	proloculo	di	0,062	mm;	preparato	A. 3598.52
b:	»	»	0,075	»	»	A. 3598.120
c:	»	»	0,087	»	»	A. 3598.123
d:	»	»	0,100	»	»	A. 3598.14
e:	»	»	0,100	»	»	A. 3598.33
f:	»	»	0,112	»	»	A. 3598.53
g:	»	»	0,112	»	»	A. 3598.41
h:	»	»	0,125	»	»	A. 3598.46
i:	»	»	0,137	»	»	A. 3598.70

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav. 162 III SW-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 103 ×.

figg. 1 d, 2 B) e raggiunge la massima altezza nel piano equatoriale verso la metà della lunghezza della loggia.

Le logge, nelle sezioni assiali, se sono interessate dal taglio per tutta la loro altezza, presentano un contorno a ferro di cavallo con le estremità libere rivolte verso il basso (figg. 1 d, 2 B). Nelle sezioni equatoriali, invece, hanno forma approssimativamente rombica con lati arcuati; di questi quelli con maggiore componente lungo la spira sono convessi verso l'alto; gli altri due, invece, verso l'avanti.

Le pareti delle logge, sempre molto robuste, raggiungono il massimo spessore in corrispondenza della sutura della loggia successiva; quindi si incurvano per dare origine al setto. Questo è ricoperto per un tratto notevole dall'ampia superficie di articolazione della loggia successiva e subito oltre di essa viene sostituito dal trematoforo. Il setto presenta uno spessore che, pur essendo sempre notevole, decresce gradualmente fino all'area aperturale cribrata.

Gli spessori delle pareti delle logge crescono gradualmente durante l'ontogenesi. Un buon indice per il loro apprezzamento qualitativo, ed in parte anche quantitativo, è rappresentato dai valori analoghi (vedi tabella V) che la muraglia presenta nei giri successivi.

L'altezza, la larghezza e la lunghezza delle logge (vedi figg. 1-3) crescono gradualmente durante l'ontogenesi. Più esattamente la prima eguaglia, approssimativamente, la seconda; al terzo giro, in particolare, il loro valore varia, per lo più, tra 0.312-0.697 mm ed il loro rapporto oscilla attorno all'unità (tra 0.9-1.1). I due parametri di altezza e larghezza sono indiscutibilmente funzioni crescenti del diametro della loggia iniziale. In particolare i valori più bassi (tra 0.312-0.500 mm) spettano alle forme con proloculo tra 0.050 e 0.075 micron; quelli più alti (tra 0.437-0.697 mm) agli individui con camera iniziale maggiore.

La lunghezza della prima loggia, negli esemplari con proloculo di piccole dimensioni, può superare quella della seconda; comunque la sua ampiezza angolare è superiore a quella delle logge successive e può raggiungere quasi 180° nelle forme con camera iniziale minore.

Anche il numero delle logge nei giri successivi cresce molto gradualmente; esso, infatti, varia tra 2.5-3.5 nel primo, 4-6 nel secondo, 6-8.5 nel terzo. A questo proposito, come risulta da fig. 6, si osserva che gli individui con proloculo di piccole dimensioni presentano, a parità di stadio ontogenetico, un numero minore di camere per giro rispetto a quelli con proloculo maggiore. Per questo motivo, nei primi, le logge appaiono più lunghe e, più depresse e, spesso, si dispongono

secondo figure geometriche più o meno definite: due logge secondo una ellisse a circa il primo giro; quattro secondo un quadrato a circa il secondo giro; tre secondo un triangolo tra il primo ed il secondo giro.

Stadio nepionico (figg. 6, 7). Negli individui di questa generazione, la spira, molto spesso, è scomponibile in due tratti: uno iniziale, d'ampiezza variabile ma sempre piuttosto breve, che non supera generalmente 1-1.5 giri; un secondo, molto più ampio, che interessa il resto dell'individuo (vedi fig. 7).

La spirale relativa al primo tratto può giacere tutta in un piano o presentare, in misura più o meno accentuata, una propria irregolarità (fig. 6). L'irregolarità è dovuta, più spesso, al diverso andamento del canale flessostilo rispetto alla porzione successiva; meno frequentemente all'insieme del collo e del primo mezzo giro; più raramente ancora al fatto che questo primo tratto di spira è scomponibile in più numerosi elementi parziali ognuno con andamento proprio.

Negli individui in cui i due tratti principali considerati sono tali da giacere, anche se in prima approssimazione, ognuno in un piano proprio, spesso si osserva che le sezioni che interessano il primo secondo l'asse di avvolgimento, interessano, invece, il secondo perpendicolarmente all'asse; oppure i due tratti di avvolgimento sono tali che, pur presentando lo stesso tipo di sezione, le loro spirali giacciono in piani che formano un certo angolo il quale raggiunge in qualche caso 90 gradi.

Il fenomeno di cui si è detto può interessare tutti gli individui di questa generazione; sembra, però, manifestarsi preferenzialmente e più marcatamente negli individui a camera iniziale più piccola.

La esistenza di un tratto iniziale (talora ridotto soltanto al collo) ad andamento diverso dal resto della spira suggerisce la presenza, anche nelle forme macrosferiche, di uno stadio nepionico differenziato. Inoltre, la presenza, negli individui con proloculo di piccole dimensioni, di una prima loggia che può raggiungere l'ampiezza di quasi 180° e di un primo giro costituito da quasi due logge soltanto, unitamente al carattere flessostilo dell'embrione ed al pelotonnamento più o meno evidente delle prime camere, mette in evidenza strette analogiee fra lo stadio iniziale della nuova specie ed un vero stadio nepionico di tipo miliolino.

Stadi nepionici in forme megalosferiche sono stati già illustrati da altri autori, p. es. Reichel (1936, pp. 20, 83, fig. 13) ed Hottinger (1960, p. 26) nelle alveoline.

Reichel dice al riguardo che « *uno stadio nepionico pelotonnato, milioliforme, si osserva in molte alveoline* (v. fig. 13, p. 83) *e rappresenta un carattere ancestrale simile alla spira nepionica dei foraminiferi concentrici. Esso si presenta nella maggior parte delle forme B; è, inoltre, costante nelle forme A delle specie primitive caratterizzate anche dalle dimensioni ridotte e la forma globosa* ». Hottinger, a sua volta, indica come stadio nepionico « ... *i giri pelotonnati delle glomalveoline e delle alveoline* (*in senso stretto*) *microsferiche. Presso le specie con megalosfera molto piccola* (*A. boscii, A. recondita, A. purva, etc.*) *si osserva anche presso la forma A uno stadio pelotonnato ridotto. Nelle forme a megalosfera di grandi dimensioni lo stadio nepionico è ridotto al proloculo* ».

Stadi nepionici pelotonnati sono stati segnalati anche dallo scrivente nelle alveoline megalosferiche con proloculo di piccole dimensioni (*ovalveolina reicheli, O. crassa, O. maccagnoi*, in De Castro, 1966, pp. 10, 27, 40).

La muraglia e l'andamento della spira. Dopo lo stadio nepionico, che può essere più o meno distintamente planispirale o più o meno plectogiroide, la spira, negli esemplari ad avvolgimento iniziale irregolare, manifesta una forte tendenza a normalizzarsi, cioè a disporsi in un unico piano; solo in pochi esemplari (fig. 7 m-n) l'avvolgimento delle ultime logge devia dal piano che contiene la maggior parte di esse. Non è da escludere, però, che questo fenomeno costituisca, almeno in alcuni casi, un fatto teratologico.

Le sezioni più idonee per stabilire l'andamento dell'avvolgimento e, conseguentemente, il diametro dei giri, il passo della spira e lo spessore della muraglia nella regione equatoriale del guscio sono quelle mediane, subordinatamente quelle assiali. Tra queste ultime sono utilizzabili soltanto quelle che interessano anche il collo del proloculo. Anche queste, però, possono fornire valori che, per quanto prossimi, non coincidono con quelli reali e sono tanto più vicini ad essi quanto più (e ciò non è accertabile nelle sezioni) il piano del taglio è prossimo alla sutura della prima loggia.

Nella specie in esame, nei successivi stadi ontogenetici, il diametro dei giri cresce piuttosto regolarmente ed in modo logaritmico: ciò è osservabile nelle figure 8 ed 8 a che illustrano le curve di variazione del diametro del guscio in singoli individui. Da esse risulta che il diametro dei giri, a parità di stadio ontogenetico, pur non essendo direttamente proporzionale alle dimensioni della loggia iniziale, tutta-

via, tende ad assumere valori crescenti via via che aumentano le dimensioni di essa.

In base a circa 780 misure si è accertato (vedi Tabella I) che durante l'ontogenesi il diametro del guscio assume successivamente i seguenti valori: 0,150-0,387 mm al 1° giro; 0,262-0,787 mm al 2°; 0,487-1,312 al 3°; 0,675-1,467 mm al 3,5; 0,912-1,550 al 4°.

L'ampia variabilità dei diametri ai singoli giri è dovuta solo in parte al maggiore o minore sviluppo del passo dei vari tratti di spira: un'indagine superficiale porterebbe ad attribuire soltanto a questo fenomeno, considerato indipendente da altri fattori, la causa della variabilità. In realtà a questo motivo di variazione se ne aggiungono altri due: uno a carattere esclusivamente « *geometrico* » legato all'irregolarità dello stadio nepionico; un'altro, d'indole più strettamente biologica cui si associano anche motivi geometrici, legato al diametro della loggia iniziale.

Variazioni del diametro dei giri legate all'irregolarità dello stadio nepionico. Mi limito a considerare i casi in cui gli assi d'avvolgimento dei vari tratti della muraglia giacciono nello stesso piano; in questo caso se una porzione dei giri è tagliata assialmente, anche tutte le altre porzioni saranno interessate dal taglio nello stesso tipo di sezione, quale che sia l'angolo che formano tra di loro i piani mediani alle varie porzioni del guscio. Nei casi in esame il diametro dei giri assume valori minori di quelli che presenterebbe, a parità di passo della spira, nel caso di avvolgimento planispirale e questi valori sono tanto più

Fig. 7. — *Scandonea samnitica* n. sp. Esempi dell'andamento dei giri in esemplari con loggia iniziale di varie dimensioni. Le figure sono disegni schematici, lievemente modificati, eseguiti alla camera lucida, di sezioni con forte componente nel piano assiale degli ultimi stadi ontogenetici.

a:	preparato	A. 3598.12	g:	preparato	A. 3598.52
b:	»	A. 3598.32	h:	»	A. 3598.7
c:	»	A. 3598.4	i:	»	A. 5231.4
d:	»	A. 5231.3	l:	»	A. 3598.53
e:	»	A. 5231.2	m:	»	A. 3598.41
f:	»	A. 5231.1	n:	»	A. 3598.11

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav. 162 III SW-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 40 ×.



Fig. 7.

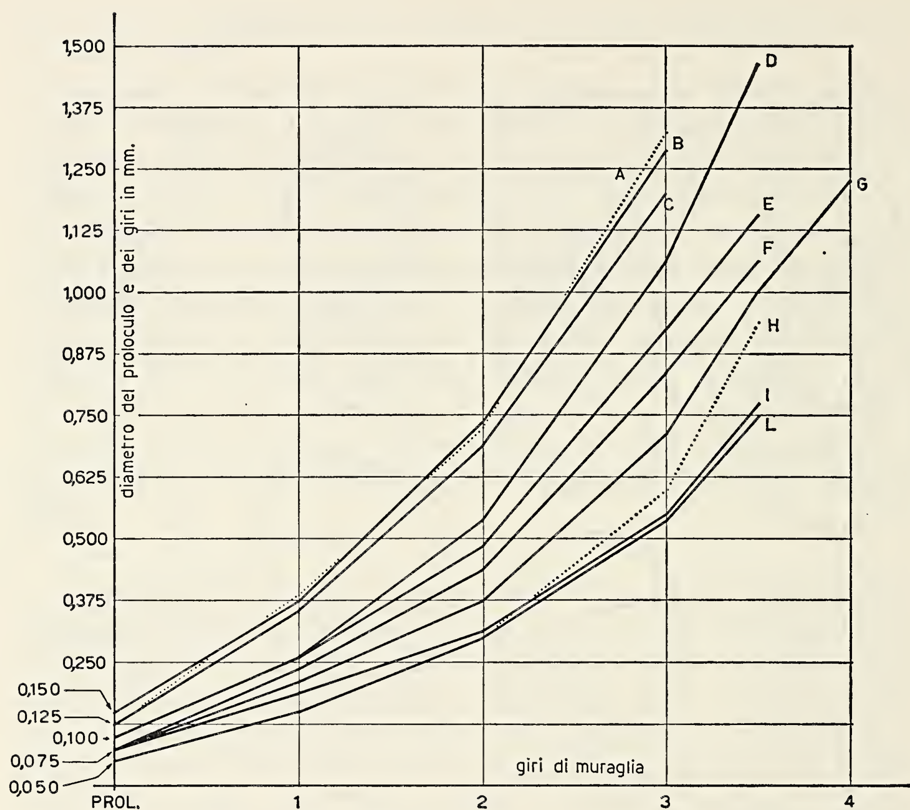


Fig. 8.

Figg. 8 ed 8a. — *Scandonea samnitica* n. sp. Alcune curve di variazione del diametro del guscio al crescere del numero d'ordine del giro e delle dimensioni della loggia iniziale. Le curve, ognuna relativa ad un individuo, mostrano che le dimensioni del guscio, pur non essendo direttamente proporzionali al diametro del proloculo, tuttavia tendono ad aumentare al crescere di esso.

Fig. 8. —	**A**:	preparato	A. 3598.60
	B:	»	A. 3598.65
	C:	»	A. 3598.88
	D:	»	A. 3598.12
	E:	»	A. 3598.72
	F:	»	A. 3598.70
	G:	»	A. 3598.76
	G:	»	A. 5231.4
	H:	»	A. 3598.34
	I:	»	A. 5231.5
	L:	»	A. 5231.6

Fig. 8a. —	**A**:	preparato	A. 3598.61
	B:	»	A. 3598.11
	C:	»	A. 3598.26
	E:	»	A. 3598.32
	F:	»	A. 3598.40
	H:	»	A. 3598.108
	I:	»	A. 3598.118
	L:	»	A. 3598.38
	M:	»	A. 3598.113
	N:	»	A. 3598.122

Le figure si riferiscono ad esemplari della stessa popolazione. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SW Cusano Mutri).

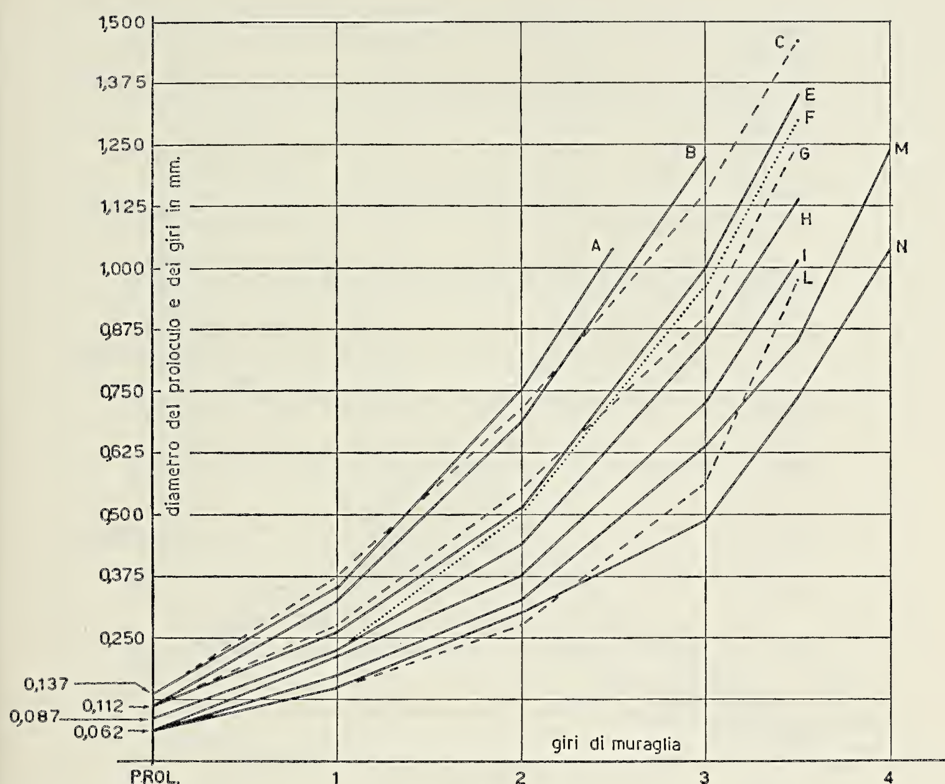


Fig. 8a.

bassi quanto maggiore è il tratto ad avvolgimento plectogiroide. Così, se è soltanto il collo che giace fuori dal piano mediano del guscio, la parte finale del primo giro poggia direttamente sul proloculo; in questo caso il primo giro si avvolge attorno ad un nucleo più piccolo (il proloculo anzicchè il proloculo più il collo) e viene ad avere conseguentemente un diametro minore di quello che avrebbe avuto nel caso di un avvolgimento iniziale interamente planispirale. La diminuzione del diametro del primo giro comporta, naturalmente, una diminuzione del diametro dei giri successivi; questa incide in misura tanto più sensibile sulle dimensioni del guscio quanto minore è il valore del suo diametro e, quindi, più basso il numero d'ordine del giro.

Se giacciono fuori dal piano mediano del resto del guscio sia il collo che la prima metà del primo giro, il diametro di quest'ultimo (e conseguentemente anche i giri successivi) viene ad assumere un valore ancora più basso di quello del caso precedente. Il fenomeno di

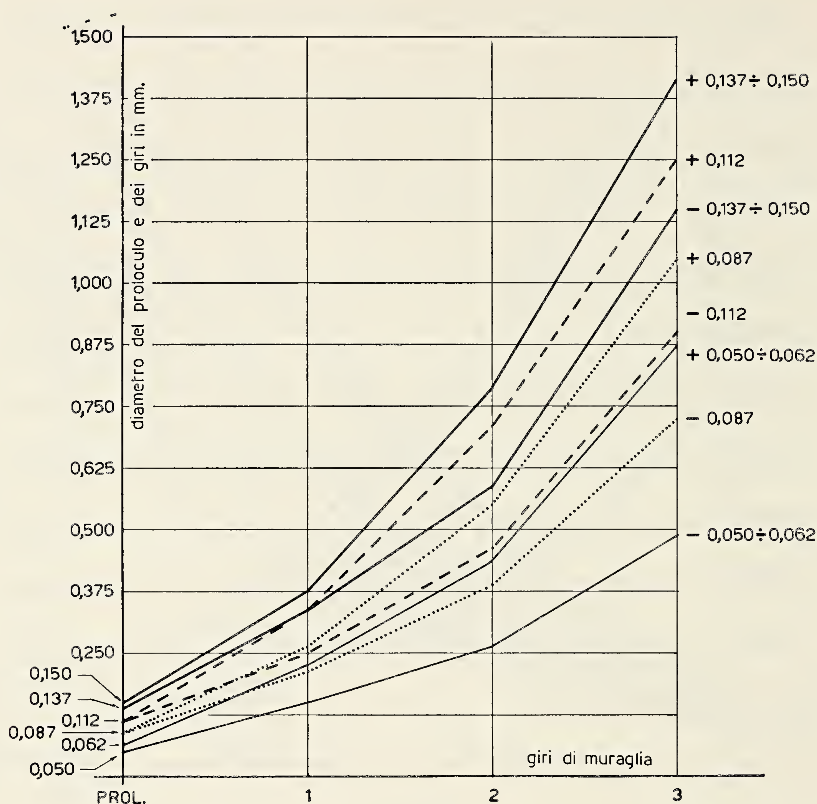


Fig. 9.

Figg. 9 e 9a. — *Scandonea samnitica* n. sp. Campi di variazione del diametro del guscio al crescere del numero d'ordine del giro in gruppi di individui caratterizzati da determinate dimensioni della loggia iniziale. I campi di ogni gruppo sono rappresentati dalle aree comprese in linee tracciate con gli stessi caratteri grafici. Per maggiore chiarezza di rappresentazione i campi di variazione si sono distribuiti nelle due figure 9 e 9a e si sono arrestati al terzo giro; inoltre, per lo stesso motivo, si sono indicate con + x e — x le linee che limitano, rispettivamente verso l'alto e verso il basso, i singoli campi relativi a forme con proloculo di x dimensioni.

Le figure mostrano che, anche se i successivi campi ammettono una certa area in comune, tuttavia vi è la tendenza, da parte degli individui della popolazione, ad aumentare il diametro del guscio col crescere delle dimensioni del proloculo.

Le figure si riferiscono ad esemplari della stessa popolazione. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav. 162 III SW - Cusano Mutri).

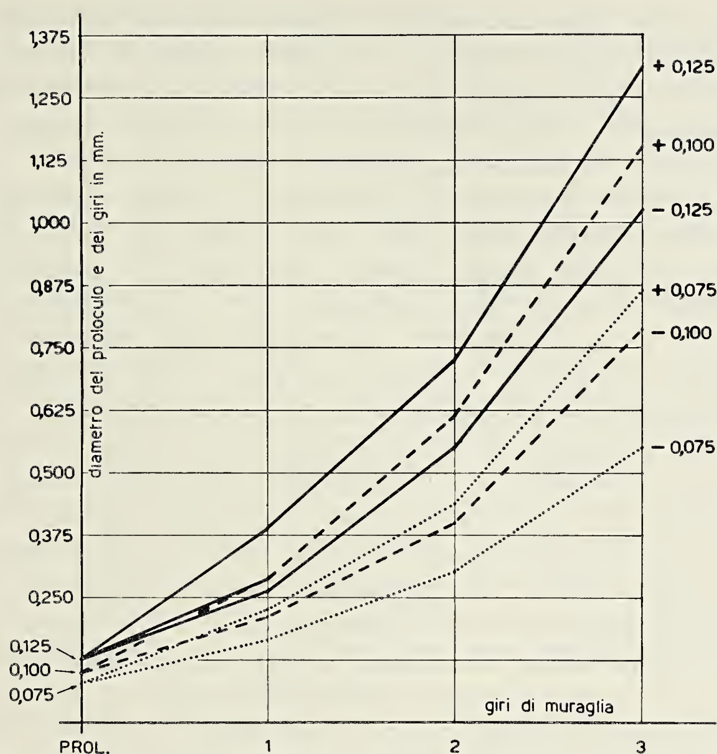


Fig. 9a.

diminuzione si accentua se l'intero primo giro giace in un piano molto inclinato rispetto a quello dei giri successivi.

Variazioni del diametro dei giri legate al diametro del proloculo. Queste variazioni non sono dovute soltanto al fatto che una camera iniziale più piccola rappresenta un nucleo minore attorno a cui si avvolgono i giri, ma sono da attribuire anche ad una reciproca relazione tra il diametro dei giri e le dimensioni del proloculo. Se infatti si dividono tutti gli individui macrosferici della popolazione studiata in gruppi caratterizzati da valori del proloculo compresi in limiti ristretti, si osserva che in ogni gruppo d'individui le dimensioni del guscio presentano, nei giri successivi, una dispersione di tipo normale, cioè piuttosto limitata. Ciò è desumibile dalla tabella I dove sono riportati, nella prima riga, i valori dei diametri nei giri successivi indipendentemente dalla grandezza della loggia iniziale; nelle righe successive figurano, invece, i valori relativi ad ogni gruppo di individui caratterizzati

da determinati valori del proloculo. Quanto illustrato nella tabella è reso evidente anche dalle figure 9 e 9 a dove i campi di variabilità del diametro dei singoli gruppi con proloculo di x dimensioni sono limitati sia superiormente che inferiormente da linee tracciate con gli stessi caratteri grafici ed indicate rispettivamente con +x e —x.

I motivi che determinano la variazione del diametro dei giri nei singoli stadi ontogenetici sono gli stessi di quelli che influenzano la larghezza del guscio. Questa assume, a sua volta, i seguenti valori: 0,100-0,325 mm al 1° giro; 0,150-0,587 al 2°; 0,300-0,700 al 3°; 0,350-0,712 al 3,5; 0,400-0,537 al 4°. Anche per questo parametro, quindi, come per gli altri che ora esamineremo, le ampiezze delle variabilità ai singoli stadi ontogenetici sono giustificate dal fatto che ognuna di esse è la sommatoria delle variabilità relative ai gruppi di individui caratterizzati da valori via via crescenti della loggia iniziale (tabella II). In questo caso, in particolare, i motivi puramente geometrici, di cui si è detto, in precedenza, possono determinare delle « pseudomostruosità ». Sono presenti, infatti, nella popolazione alcuni esemplari in cui lo avvolgimento decorre per una ampiezza notevole (p.es. 2 giri) in un piano e successivamente in un piano perpendicolare al primo in modo tale che se la prima porzione è interessata dal taglio in senso perpendicolare all'asse, la seconda lo è in senso assiale. In questi individui il nucleo attorno a cui si avvolge la seconda porzione della muraglia (sempre di tipo involuto) è enorme e quindi eccezionalmente grande è la larghezza dei giri che si sviluppano attorno ad esso. In proposito, ho riscontrato un individuo con proloculo di 0,075 mm che, per questo motivo, presenta al 3,5 giro una larghezza di 0,775 mm la quale è notevolmente superiore di quella presentata generalmente (vedi tabella II), allo stesso stadio ontogenetico, dagli individui caratterizzati dalle stesse dimensioni della loggia iniziale. Similmente, ho riscontrato un individuo con proloculo di circa 0,100 mm che, per lo stesso motivo, presenta al 3,5 giro una larghezza di 0,590 mm che è da considerare eccezionale per le forme con proloculo di 0,100 mm.

Il rapporto tra l'altezza (diametro) e la larghezza dei giri (tabella III) cresce con l'ontogenesi ed assume i seguenti valori: 1,2-1,5 al 1° giro; 1,1-1,9 al 2°; 1,5-2,3 al 3°; 1,7-2,5 al 3,5; 1,8-2,9 al 4°. A parità di stadio ontogenetico le dimensioni della loggia iniziale influenzano il valore di questi rapporti in misura nulla o piuttosto debole; in quest'ultimo caso il fenomeno è osservabile negli stadi ontogenetici più avanzati (p. es. il 3,5 giro) dove si può osservare una diminuzione

dei valori, o meglio dei valori più frequenti, passando dagli esemplari con proloculo di piccole dimensioni a quelli di dimensioni maggiori.

Una conseguenza diretta della variazione del diametro del guscio al crescere dei giri è l'analoga variazione del passo della spira. Questo assume durante l'ontogenesi i seguenti valori in mm: 0,047-0,125 al 1° giro; 0,075-0,225 al 2°; 0,135-0,337 al 3°; 0,162-0,400 al 3,5; 0,250-0,412 al 4°. Sull'ampiezza delle variabilità nei singoli stadi ontogenetici i motivi geometrici di cui si è detto in precedenza giocano un ruolo nullo o trascurabile; una decisa influenza è esercitata, invece, dalle dimensioni della loggia iniziale (tabella IV).

Lo spessore della muraglia cresce con l'ontogenesi in modo più o meno regolare ed assume, in corrispondenza della regione equatoriale del guscio, i seguenti valori in mm: 0,018-0,050 al 1° giro; 0,025-0,085 al 2°; 0,056-0,100 al 3°; 0,062-0,110 al 3,5; 0,062-0,116 al 4°.

Non credo inutile precisare, al riguardo, che le misure attendibili sono quelle che si eseguono nelle sezioni mediane o con forte componente nel piano mediano. Quelle ricavate dalle sezioni assiali, invece, possono risultare maggiori di quelle reali a causa dell'obliquità, più o meno apprezzabile, con cui la muraglia, nella regione equatoriale del guscio, viene interessata dalla sezione.

Specialmente nella specie in esame bisogna diffidare, inoltre, dai valori elevati misurati in sezione assiale; a causa dell'ampiezza della superficie d'articolazione delle logge il taglio, pur decorrendo con continuità nel materiale del guscio, può interessare, frequentemente, sia la parte supero posteriore della parete di una loggia sia il setto della loggia ontogeneticamente precedente. Si possono misurare in questi casi degli spessori maggiori e perfino doppi di quelli che competono in realtà alla muraglia. Questo errore è tanto più probabile quanto meno evidente è la superficie d'articolazione delle logge in seguito a non buone condizioni di fossilizzazione.

Da quanto si è detto fin'ora è evidente l'influenza che il diametro del proloculo esercita sui vari parametri del guscio. A questa influenza non si sottrae nemmeno l'ampiezza della spira, cioè il numero dei giri, la quale tende ad essere tanto maggiore quanto minore è la loggia iniziale. Gli individui con proloculo di piccole dimensioni raggiungono infatti, facilmente al 3,5 ed il 4° giro ed ammettono generalmente, contrariamente agli altri, lo stadio svolto; gli individui con proloculo di medie dimensioni non superano generalmente il 3,5 giro; quelli con camera iniziale di grandi dimensioni eccezionalmente raggiungono il 3° giro ed in genere non superano il 2,5. Questo fenomeno spiega sia

la povertà delle misure (cifre in parentesi nelle tabelle) eseguite nei giri di ordine superiore dove è nullo o modestissimo il contributo dei dati apportato dalle forme con proloculo maggiore; sia l'assenza o l'estrema scarsezza dei dati relativi a quest'ultime a partire dal terzo giro.

Endoscheletro. L'endoscheletro di *Scandonea samnitica* è costituito, nelle logge adulte, dallo strato basale e da lame rudimentali.

Lo strato basale (fig. 10). Lo strato basale è un elemento endoscheletrico noto sopratutto nelle alveoline; esso può essere presente anche in altri porcellanacei, p. es., *Spiroloculina, Sigmoilina, Spirosigmoilina,* alcune specie di *Massilina* (SEROVA, 1961), alcune specie di *Quinqueloculina.*

Se si osserva, in *Scandonea samnitica,* una loggia avvolta dello stadio adulto in sezione mediana si accerta facilmente la presenza di uno strato di materiale del guscio, lo strato basale, che si appoggia sulla muraglia del giro sottostante. Nell'ambito della loggia lo spessore di questo strato non è costante; esso è massimo in corrispondenza della apertura, quindi diminuisce più o meno gradualmente in senso posteriore. La diminuzione è massima in corrispondenza dell'area marginale anteriore della loggia precedente sulla quale lo strato basale continua ad adagiarsi ed ad attenuarsi fino a scomparire alla base del trematoforo.

Al di sotto del trematoforo, nella porzione antero-inferiore della loggia, non esiste un limite tra il setto e lo strato basale. Anche nelle sezioni assiali si vede che lo strato basale passa senza soluzione di continuità alle pareti laterali della loggia. Invece è generalmente ben distinto il limite tra la superficie antero-inferiore del setto (cioè dell'area marginale anteriore) e la lama basale della loggia successiva; ciò è dovuto sicuramente al fatto che tra la formazione delle due camere intercorre un certo tempo.

Lo strato basale, considerato come deposito continuo su tutto il pavimento della loggia, non è presente in tutte le camere. Le condizioni che portano alla sua formazione si instaurano gradatamente durante l'ontogenesi. Inizialmente l'unico « *deposito basale* » è rappresentato soltanto da materiale del guscio, disposto in corrispondenza dell'apertura, il quale si raccorda con le pareti laterali-anteriori della loggia; nelle forme a piccola camera iniziale questo deposito contribuisce anche alla formazione di un dente semplice cui si affianca il trematoforo (vedi quanto si dirà a proposito dell'apertura).

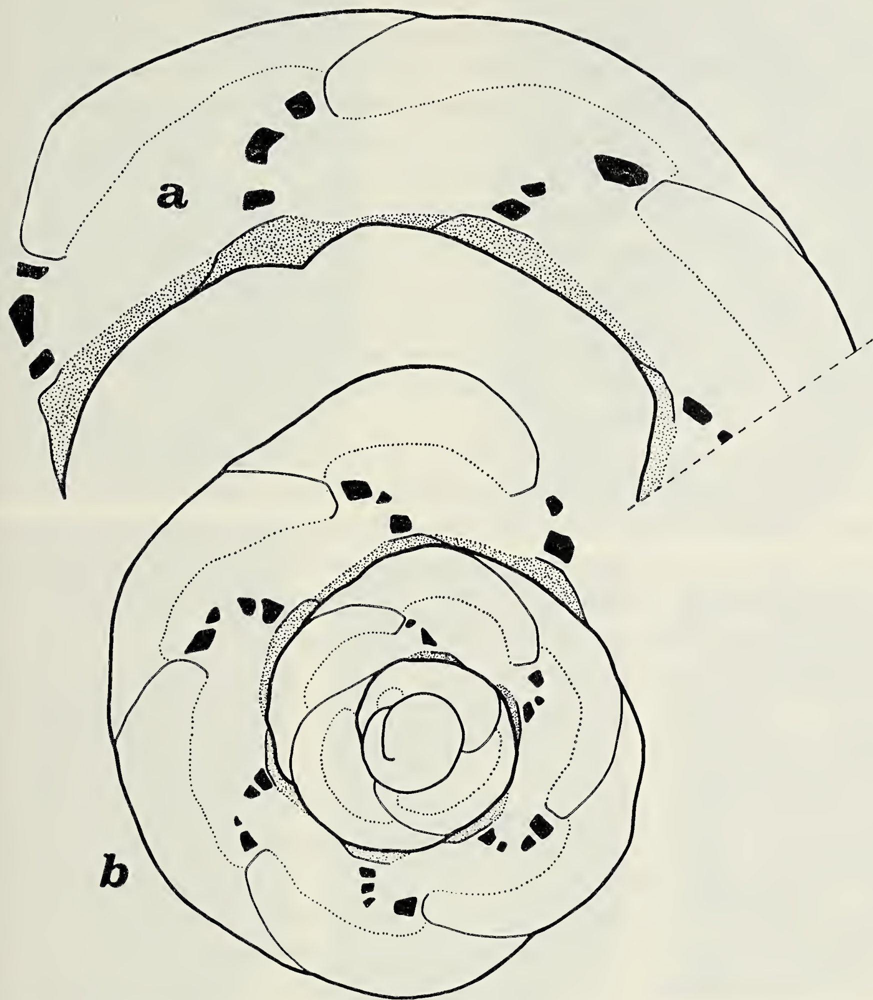


Fig. 10. — *Scandonea samnitica* n. sp. Variazione della lama basale durante l'ontogenesi in individui con proloculo di medie dimensioni (0,07 - 0,112 mm). Le figure sono riproduzioni parziali, lievemente modificate, eseguite alla camera lucida, di esemplari in sezione mediana privi di stadio svolto. In **a** sono messe in evidenza solo alcune logge comprese tra il 3° ed il 3,5 giro; in **b** sono rappresentate solo i primi 2,5 giri.
La figura **b** mostra come durante l'ontogenesi si passa gradualmente da logge a grondaia a logge tubolari.
a: esemplare con proloculo di 0,112 mm; preparato A. 5231.4
b: esemplare con proloculo di circa 0,100 mm; preparato A. 3598.37.

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav. 162 III SW-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 108 ×.

Via via che si aggiungono nuove logge il « deposito basale » sopra detto, sempre raccordato alle pareti laterali, si fa più abbondante e si estende progressivamente verso la parte posteriore della loggia (fig. 10) finchè, a partire dall'1,5 giro circa, riveste interamente il pavimento delle logge costituendo lo « strato basale ».

Lo strato basale rappresenta, quindi, nella specie in esame, una estensione omogenea e continua del materiale della muraglia nella regione inferiore della loggia. Questo materiale a seconda dello stadio ontogenetico raggiunto da un individuo, può svilupparsi su tutto il pavimento di una loggia o espandersi su esso in varia misura a partire dalla regione aperturale e dalle porzioni laterali delle logge.

In *Scandonea samnitica*, perciò, la forma tubolare delle logge (vedi Serova, 1961) verrebbe raggiunta in una fase avanzata della crescita mentre, procedendo verso gli stadi iniziali, sarebbero presenti prima logge la cui forma è di transizione fra quelle tubolari e quelle a grondaia e poi quelle a grondaia. Benchè questo ultimo tipo di logge sia rapresentato, tra l'altro, in *Quinqueloculina*, questo genere ammette anche logge tubolari.

Nelle alveoline, contrariamente a quanto succede in *Scandonea samnitica* ed almeno in alcune *Raadshoovenia*, sembra che la formazione dello strato basale proceda in senso inverso: cioè dalla porzione posteriore verso quella anteriore della loggia. In proposito, infatti, Reichel (1936, p. 12) riferisce che: « In *Flosculina* lo strato basale è stratificato parallelamente ai setti e non alla spira. Sembra, quindi, che questo deposito si venga a formare man mano che la gocciolina di sarcode avanza ». (*Chez Flosculina, l'épaississement basal se trouve tratifié parallèlement aux septa et non à la spire. Il semble donc que ce dépôt se constitue au fur et à mesure de l'avancée de la goutte de sarcode* ». È molto interessante, in proposito, la figura fornita da Hottinger (1960, p. 27); queste strutture stratificate parallelamente ai setti meritano, tuttavia, una indagine particolare. In alcune forme riferibili a *Nummoloculina*, o ad un genere affine, così come in delle forme sul tipo di *Nodophthalmidium*, io ho riscontrato che esse costituiscono la muraglia per intero (fig. 11).

In base alle osservazioni eseguite ho potuto accertare che, nella nuova specie, lo strato basale può raggiungere (in particolare nelle forme con piccolo proloculo) valori considerevoli. Ho notato, inoltre, che esso tende ad aumentare durante l'ontogenesi ed al diminuire del diametro della loggia iniziale. Quest'ultima causa, però, produce varia-

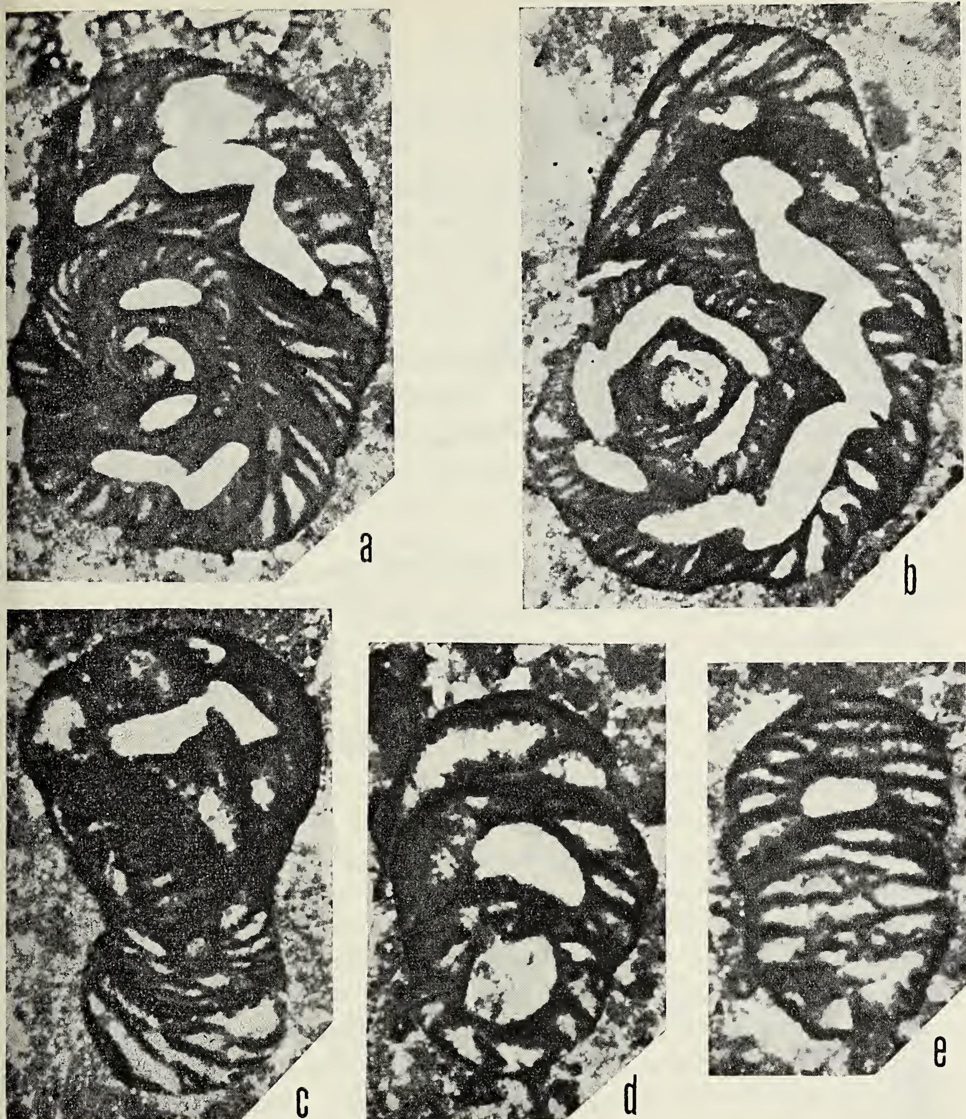


Fig. 11. — Struttura del guscio in esemplari riferibili, forse, ad una *Nummoloculina* o ad un genere affine; non è da escludere che questo tipo strutturale anzichè rappresentare un motivo particolare sia presente anche in altri porcellanacei (sicuramente in forme del Cretacico superiore sul tipo di *Nodophthalmidium*); esso, però, si evidenzierebbe, in tal caso, solo in condizioni di fossilizzazione molto favorevoli.

a: sezione obliqua subcentrata con forte componente nel piano mediano (preparato A. 3579.14).

b: sezione mediana lievemente obliqua (preparato A. 3579.6).

c: sezione tangenziale interessante due giri di muraglia (preparato A. 3579.12).

d: sezione tangenziale interessante tre logge dell'ultimo giro (preparato A. 3579.6).

e: sezione tangenziale interessante due logge dell'ultimo giro (preparato A. 3579.2).

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: Monte Vesole (tav.: 198 III SE - Trentinara). *Ingrandimento*: 62 ×.

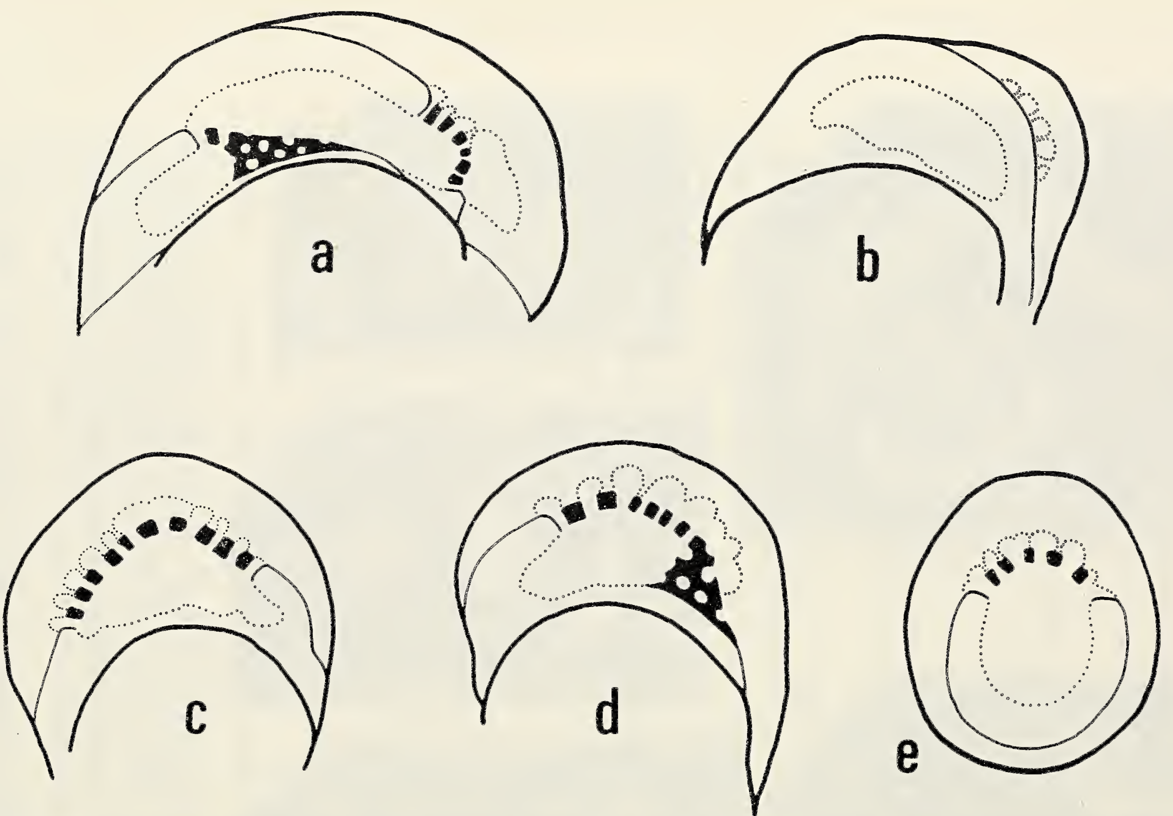


Fig. 12. — Lame dell'endoscheletro in *Scandonea samnitica* n. sp. Le figure sono riproduzioni parziali, lievemente modificate, eseguite alla camera lucida, di individui in vario tipo di selezione. In particolare, la figura e rappresenta una sezione trasversa lievemente obliqua dello stadio svolto di un esemplare a piccolo proloculo.

a: da un esemplare in sezione obliqua (preparato A. 3598.38).

b: da un semplare in sezione subassiale-obliqua (preparato A. 3598.1).

c: da un esemplare in sezione subassiale (preparato A. 3598.40).

d: da un esemplare in sezione tangenziale (preparato A. 3598.54).

e: sezione trasversa-obliqua di uno stadio svolto (preparato A. 3598.38).

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m. SE di Fontana Vertolo (tav.:

zioni più o meno disordinate anche se orientate, nel complesso, a produrre aumenti di spessore.

A causa delle variazioni dello strato basale nell'ambito della loggia (vedi quanto detto in precedenza) gli spessori di esso sono stati misurati in corrispondenza dell'apertura dove risultano massimi. Qui, però, nelle forme con camera iniziale piccola, è difficile separare dallo spessore che compete allo strato basale vero e proprio quello che compete al dente.

Lo strato basale, in corrispondenza del trematoforo, può raggiungere, specialmente nelle forme a piccola camera iniziale, valori molto alti e superare, talora, 0,120 mm. Tenendo presenti solo i dati ricavati da sezioni mediane, o con forte componente nel piano mediano, esso assume generalmente i seguenti valori in mm: 0,007-0,044 al 2° giro; 0,017-0,100 al 3°; 0,031-0,112 al 3,5 giro.

Come si è detto per altri caratteri anche in questo caso le ampiezze delle variazioni nei singoli giri sono giustificate dal fatto che ognuna di esse è la sommatoria delle variazioni relative ai gruppi di indvidui caratterizzati da determinate dimensioni della loggia iniziale (vedi tabella VI).

Le lame (fig. 12). Le lame, poveramente sviluppate, sono distribuite regolarmente in corrispondenza del tetto e delle pareti laterali delle logge e sembrano presentare un maggiore addensamento nella regione del tetto. Esse raggiungono la maggiore robustezza in corrispondenza del margine interno della superficie di articolazione; per questo motivo sono difficilmente osservabili nella maggior parte delle sezioni e si evidenziano solo in quelle in cui il taglio interessa, interamente o parzialmente, la porzione più arretrata del vano della loggia. In queste sezioni si osserva che esse si estendono per breve tratto anche fra i forellini della zona marginale del trematoforo della loggia precedente; superiormente, invece, si irrobustiscono e si raccordano, secondo delle superfici curve, al tetto della loggia determinando, così, dei minuscoli vani, le alcove (*alcoves* in Hottinger, 1966), arcuati verso l'alto e rettangolari verso la base.

Il numero delle lame di una loggia adulta è accertabile con sicurezza solo in qualche caso; esso sembra essere compreso, per lo più, tra 12-15. Le difficoltà connesse con l'osservazione di questo carattere non permettono di stabilire la continuità o l'alternanza delle lame in logge successive; come pure non permettono di stabilire lo stadio ontogenetico in cui questi elementi endoscheletrici cominciano a manifestarsi.

Le lame si prolungano verso l'avanti con delle esili appendici così come avviene per i tramezzi (fr. *cloisonnettes*) delle alveoline in corrispondenza del canale presettale. Infatti, in alcune sezioni assiali, o con notevole componente in senso assiale, si possono osservare delle festonature al tetto della loggia.

Dopo quanto si è detto si potrebbero tentare dei raffronti fra i caratteri endoscheletrici della nuova specie e quelli delle alveoline. È indubbio che in *Scandonea samnitica* le lame, a causa della loro rudimentalità, non possono essere considerate dei tramezzi. Esse infatti, anche se si insinuano per un certo tratto tra i pori del trematoforo, non attraversano interamente la loggia ma sono limitate al suo angolo postero-superiore. Tuttavia se anche si volessero considerare queste lame come dei tramezzi rudimentali ne conseguirebbe, nella nuova specie, la presenza di un canale presettale avente praticamente per ampiezza l'ampiezza della loggia. Questa conseguenza sarebbe un paradosso in quanto il valore fisiologico del canale presettale è quello di assicurare la comunicazione tra porzioni di sarcode nettamente separate.

La mancanza di significato funzionale attribuito al canale presettale ipotizzato in *Scandonea samnitica* potrebbe addebitarsi anche ad *Ovalveolina reicheli* (De Castro, 1966). In questa ultima specie, però, i tramezzi, malgrado la loro rudimentalità, attraversano tutta la parte posteriore della loggia impiantandosi su tutto il setto della camera precedente; poi, mediante robuste apofisi, si prolungano, sia inferiormente che superiormente, verso la parte anteriore della loggia. Inoltre in *Ovalveolina reicheli* la rudimentalità dei tramezzi e l'ampio canale presettale sono giustificabili con ragioni evolutive essendo questa specie l'*Ovalveolina* più antica conosciuta; è perciò ammissibile ragionevolmente che in essa i caratteri del genere si manifestino in modo ancora mal definito.

L'apertura (figg. 13-15). L'apertura di *Scandonea samnitica* è multipla, areale e cribrata (trematoforo) sia nelle logge dello stadio avvolto, sia in quelle, quando presenti, dello stadio svolto. Nelle logge avvolte delle forme a piccola camera iniziale, in particolare, il trematoforo si sviluppa sui lati ed al di sopra di un dente più o meno pronunciato che è appena distinguibile, o indistinguibile, negli individui con proloculo maggiore.

Trematoforo. Nelle logge adulte dello stadio spiralato si osserva distintamente che il trematoforo, abbastanza ampio, si estende su tutta

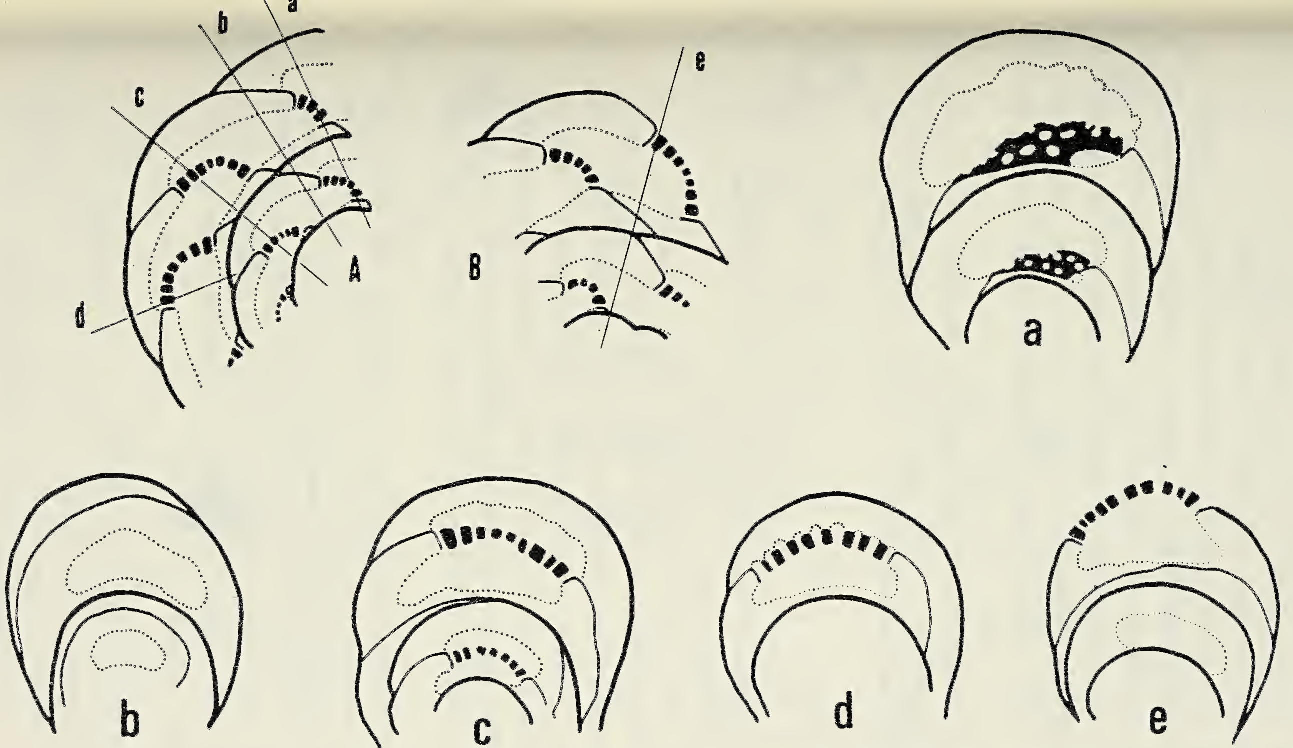


Fig. 13. — *Scandonea samnitica* n. sp. Riproduzioni parziali, lievemente modificate, eseguite alla camera lucida, di individui in vario tipo di sezione con proloculo di medie dimensioni (0,087 - 0,112 mm).

A: logge del 2°e 3° giro di un esemplare in sezione mediana con proloculo di circa 0,100 mm (preparato A. 3598.54).

B: logge del 2° e 3° giro di un esemplare in sezione mediana con proloculo di circa 0,112 mm (preparato A. 3598.14).

a: 2° e 3° giro di un esemplare in sezione subassiale (preparato A. 3598.53).

b: 2° e 3° giro di un esemplare in sezione assiale con proloculo di 0,100 mm (preparato A. 3598.12).

c: 2° e 3° giro di un esemplare di sezione assiale con proloculo di 0,100 mm (preparato A. 5231.4).

d: 3° giro di un esemplare in sezione assiale con proloculo di 0,100 mm (preparato A. 5231.4).

e: 2° e 3° giro di un esemplare in sezione subassiale con proloculo di 0,112 mm (preparato A. 3598.53).

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m. SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SW - Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 53 ×.

la faccia aperturale fino al margine interno della superficie di articolazione; esso, però, non raggiunge il pavimento della loggia ma si arresta ad una certa distanza da esso. L'apertura cribrata presenta uno spessore che decresce in maniera graduale, per quanto piuttosto sensibile, dai margini verso il centro. Essa si dispone secondo una superficie scutiforme dilatata lateralmente e più o meno convessa verso l'avanti; spesso, però, per accentuarsi della convessità, il trematoforo assume più o meno distintamente la forma di un cono, più o meno arrotondato apicalmente, il cui asse decorre approssimativamente nel senso della spira.

Molti esemplari mostrano un riassorbimento, parziale o totale, del trematoforo; quello parziale è molto più comune ed interessa, più o meno estesamente, la zona apicale di esso a causa, probabilmente, dello spessore più ridotto.

L'apertura cribrata è presente già a partire dalla prima loggia dopo il collo. È da osservare, in proposito, che spesso, a causa dello accennato riassorbimento, specialmente delle logge del primo giro, può venire simulata un'apertura unica subcentrale.

Ho dei dubbi sul tipo di apertura del canale flessostilo; ciò è dovuto non solo alle difficoltà di osservazione legate alla sua piccolezza ma anche ai fenomeni di riassorbimento che qui, a causa della delicatezza delle pareti, possono manifestarsi più frequentemente. Tuttavia le numerose osservazioni eseguite permettono di escludere la possibilità di una apertura unica basale e limitano le possibilità aa un vano unico centrale o ad una apertura cribrata con gli stessi caratteri delle logge successive.

Nelle logge uniseriali il trematoforo si sostituisce alle pareti del setto con modalità analoghe a quelle viste per lo stadio avvolto. Esso è costituito, più esattamente, da una superficie convessa la cui distanza tra apice e base varia per lo più tra 0,043-0,063 mm. Il riassorbimento è frequente; generalmente è totale ed interessa indifferentemente sia l'ultima loggia che quelle intermedie; il riassorbimento parziale si osserva in misura subordinata.

Il dente. Il dente presenta uno sviluppo tanto maggiore quanto minori sono le dimensioni della loggia iniziale; esso è perciò ben rappresentato nelle forme maggiormente compresse e fornite di stadio svolto; si deprime velocemente risultando indifferenziabile negli individui con proloculo maggiore.

La presenza del dente, unitamente alla tassia ed alla morfologia

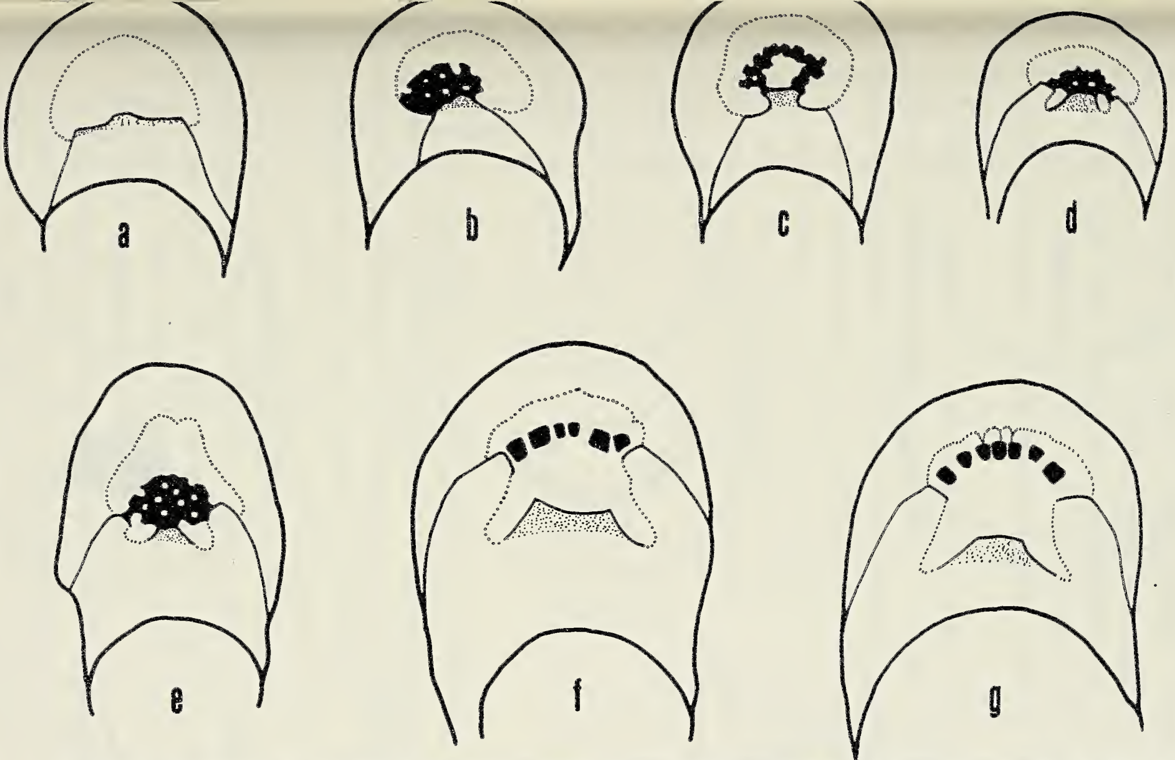


Fig. 14. — *Scandonea samnitica* n. sp. La figura mette in evidenza come, negli esemplari con piccolo proloculo (0,050 - 0,075 mm) della nuova specie, l'apertura è costituita da un ampio trematoforo che si impianta sui lati ed al di sopra di un dente più o meno sviluppato; quest'ultimo è indicato dalle zone punteggiate. I disegni sono riproduzioni parziali, lievemente modificate, eseguite alla camera lucida, di individui in varia tipo di sezione, con proloculo di piccole dimensioni. In realtà, in alcuni esemplari (**c**, **d**, **g**) il proloculo non è osservabile nei preparati, tuttavia, a causa del minor diametro dei giri e del maggiore sviluppo dello strato basale essi spettano certamente ad individui con piccola loggia iniziale.

a: 4° giro di un esemplare in sezione assiale con proloculo di 0,075 mm (preparato A. 3598.118).

b: 3,5 giro di un esemplare in sezione assiale con proloculo di 0,075 mm (preparato A. 5231,3).

c, **d**: sezioni tangenziali, rispettivamente al 3° ed al 2,5 giro, di uno stesso esemplare (preparato A. 3598,118).

e: 3° giro di un esemplare in sezione assiale con proloculo di circa 0,62 mm (preparato A. 3598.123).

f: 4° giro circa di un esemplare in sezione assiale con proloculo di 0,075 mm (preparato A. 3598.15)

g: 3,5 giro di un esemplare in sezione subassiale (preparato A. 3598.35).

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav. 162 III SW - Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 53 ×.

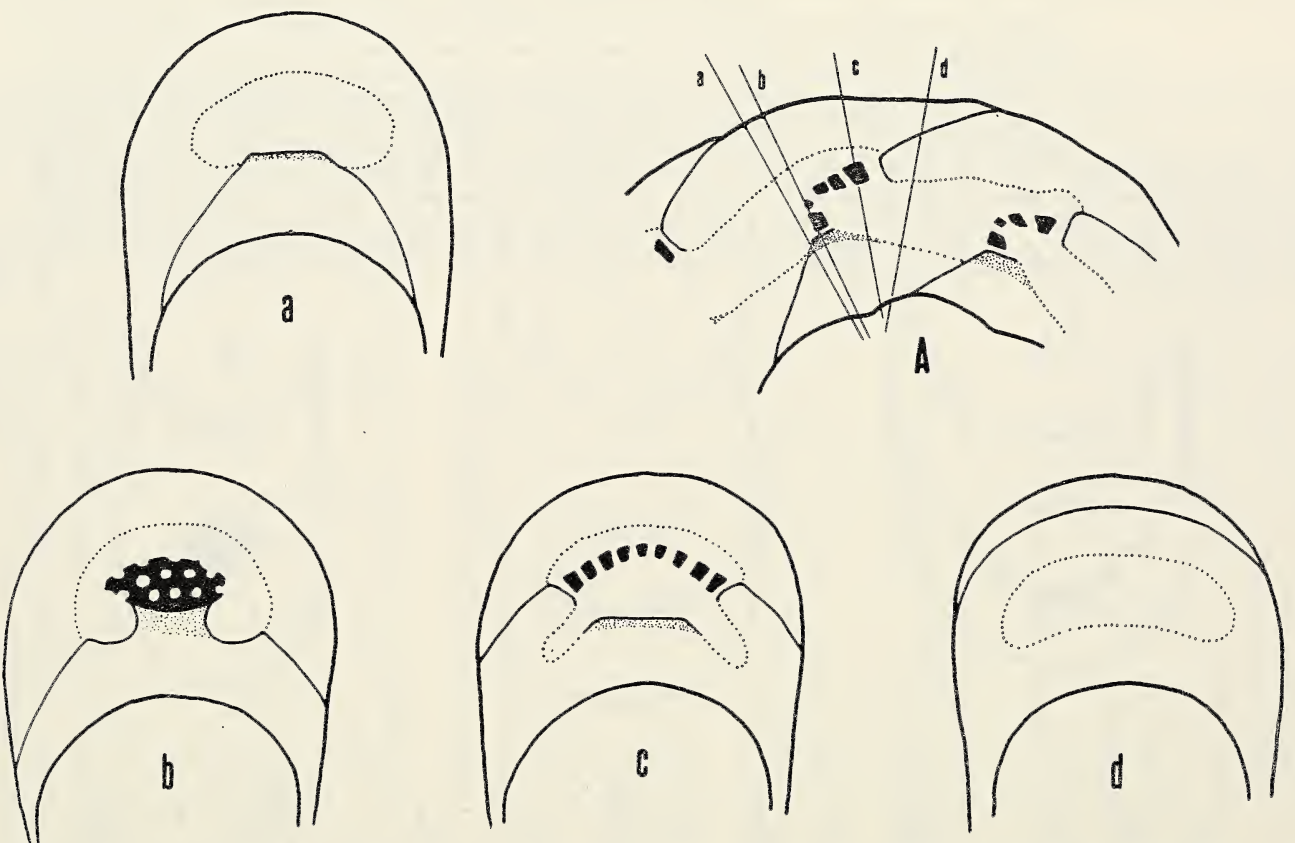


Fig. 15. — *Scandonea samnitica* n. sp. La figura mette in evidenza l'andamento del dente (area punteggiata) che nelle forme a piccolo proloculo (0,050 - 0,075) si associa al trematoforo.

A è una riproduzione parziale, lievemente modificata, eseguita alla camera lucida, di un esemplare con proloculo di appena 0,075 mm; le logge figurate sono comprese tra il 3° ed il 3,5 giro (preparato A. 3598.13). Le figure **a**, **b**, **c**, **d** sono disegni schematici corrispondenti approssimativamente alle sezioni omonime praticate in **A**.

Per tutte le figure l'ingrandimento è di circa 53 ×.

del guscio, denuncerebbe la derivazione di *Scandonea samnitica* da una *Nummoloculina*, genere che nelle serie neritiche dell'Appennino risulta abbastanza diffuso già alla fine del Cretacico inferiore.

Se le forme con piccola camera iniziale costituiscono anch'esse delle macrosfere, come da me supposto, se pure con riserva, è interessante notare come anche in questa generazione si possa manifestare una certa conservatività dei caratteri ancestrali (dente ed avvolgimento iniziale irregolare) in misura tanto maggiore quanto minore è la camera iniziale.

Nelle forme con piccolo proloculo il dente si manifesta con caratteri che ricordano quelli riscontrabili in alcune specie attuali come p. es. *Spiroloculina excavata* e *Massilina secans*. Esso è costituito da una lama robusta che, in corrispondenza dell'apertura, raggiunge la massima altezza e presenta le superfici laterali più o meno concave. Ciò determina (vedi figg. 14, 15), sui due lati del dente, la presenza di due brevi canalicoli. Procedendo dalla faccia aperturale verso la porzione posteriore della loggia la lama si deprime gradatamente raggiungendo nel suo punto più basso, a secondo dello stadio ontogenetico, lo strato basale o il pavimento della loggia; contemporaneamente le superfici laterali da concave si fanno piatte, acquistano un'orientazione inversa a quella precedente e si raccordano alle depressioni laterali del vano della loggia.

Anomalie. Nella popolazione esaminata si riscontrano frequentemente numerosi individui con anomalie; tra queste le più gravi sono rappresentate da esasperazioni dell'irregolarità dell'avvolgimento, dal nanismo, dal gigantismo e da alcuni fenomeni di polivalenza.

Le anomalie meno gravi, piuttosto diffuse, possono interessare qualsiasi stadio o elemento morfologico. Io accennerò solo alle seguenti che sono quelle più evidenti e più comuni: elevato numero di camere per giro, intercalazione di logge molto brevi tra logge a lunghezza normale, irregolarità dello stadio svolto in alcune forme con proloculo di medie dimensioni, aberrazioni dello stadio senile.

Le anomalie che interessano l'andamento della spira sono piuttosto frequenti e, spesso, a causa della loro gravità, costituiscono vere mostruosità. Per quanto nella nuova specie l'avvolgimento, dopo lo stadio nepionico, possa non essere regolarmente planispirale, tuttavia vi sono dei casi in cui il piano che contiene l'ultima porzione di esso devia notevolmente da quello in cui giace, o tende a giacere, la maggior parte

della spira che si sviluppa dopo lo stadio nepionico. L'angolo fra i due piani può raggiungere anche 90° (A. 3598.11); in quest'ultimo caso se l'ultima porzione, aberrante, dell'avvolgimento viene tagliata in senso assiale, quella precedente risulta sezionata in senso equatoriale.

In alcune forme l'angolo fra i due piani può superare 90° e raggiungere 180°: si realizza, così, l'inversione del senso della spira (preparati A. 3598.32,60,65).

L'ultima porzione, aberrante, dell'avvolgimento, la quale non supera generalmente l'ampiezza di 180°, è sede, a sua volta, di altre anomalie legate al numero ed alla morfologia delle logge; il primo, infatti, risulta più alto che negli individui normali; la seconda è caratterizzata da valori di altezza e lunghezza rispettivamente maggiori e minori di quelli normali.

Relativamente ai casi di nanismo e gigantismo nasce ragionevolmente il dubbio che non si tratti di veri nani e di veri giganti ma di forme rispettivamente piccole e grandi distribuite ai limiti reali del campo di variabilità, il quale può essere diverso da quello stimato. Ciò, tuttavia, è difficile da accertare in quanto gli individui che per un determinato carattere si trovano ai limiti del campo sono sempre pochissimi ed è quindi difficile stabilire se il valore che compete al parametro che si considera è separato da una discontinuità da quelli che spettano agli estremi del campo o se esso invece vi si collega con continuità tramite dei valori realmente esistenti ma non riscontrati.

Il nanismo sembra interessare la popolazione occasionalmente. L'unico esemplare da me riscontrato (preparato A. 5231.6) non è affetto da altre aberrazioni. Il suo diametro al 3° ed al 3,5 giro assume rispettivamente i valori di 0,725 e 0,937 mm mentre i valori che si riscontrano, negli stessi stadi ontogenetici, a parità di diametro della loggia iniziale, ai limiti inferiori del campo di variabilità, sono espressi rispettivamente da 0,787 e 1,112 mm.

Anche il gigantismo sembra essere nella popolazione studiata una mostruosità del tutto occasionale. L'individuo affetto da questa anomalia (preparato A. 3598.15) presenta un proloculo di circa 0,084 mm e raggiunge 3,5 giri. L'anomalia si sviluppa soltanto nell'ultimo mezzo giro. L'esemplare, infatti, presenta un diametro di 1,625 mm mentre allo stesso stadio ontogenetico gli individui normali, a parità di diametro della loggia iniziale, non superano 1,137 mm.

Il fenomeno di polivalenza è più frequente. Esso interessa solo i primissimi stadi ontogenetici. Lo stadio più avanzato prima del verificarsi del fenomeno si è riscontrato in due individui che avevano rag-

giunto circa il primo giro (preparato A. 3598.100). In un altro caso il fenomeno si è sviluppato subito dopo la formazione del proloculo (preparato A. 3598.95); in un altro caso ancora quando erano state secrete soltanto per metà le logge iniziali (preparato A. 3598.46). È da attribuire ad uno sviluppo precocissimo di questo fenomeno, almeno in alcuni casi, la presenza di logge iniziali più o meno dilatate che simulano delle lievi anomalie morfologiche (preparato A. 3598.61). Manifestazioni più o meno precoci di polivalenza sono state messe in evidenza dallo scrivente (1966, tav. XI, figg. 1-10) in *Ovalveolina maccagnoi.*

Una anomalia meno grave è rappresentata dall'intercalazione di logge molto brevi tra logge a lunghezza normale (preparati A. 3598.12, 62,74,98). Il fenomeno sembra indipendente sia dallo stadio ontogenetico, sia dalle dimensioni del proloculo. In alcuni casi la loggia aberrante è incompleta e si ha, perciò, soltanto la tendenza alla formazione di una loggia. Il fenomeno è rappresentato da camere sprovviste di trematoforo (A. 5231.4) o da abbozzi di camere che interrompono solo localmente la continuità di una loggia normale (A. 3598.47).

Un'altra anomalia, relativamente frequente, è la costruzione di un elevato numero di camere per giro. Io la ho riscontrata, probabilmente per motivi statistici, soltanto in esemplari con proloculo di medie dimensioni. Tra queste forme teratologiche un individuo con poco meno di tre giri (A. 3598.3) presenta 10 logge nell'ultimo giro; un altro, con poco più di tre giri (A. 3598.2) ne presenta 12. Ricordo che al terzo giro il numero normale di logge è di 6-8,5.

Gli altri esemplari teratologici osservati raggiungono il 3,5 giro (preparati A. 3598.14,68,105) e presentano negli ultimi 360° dell'avvolgimento 11-12 logge; gli individui normali, invece, non ne presentano più di nove.

Anche lo stadio svolto delle forme con proloculo di medie dimensioni si presenta spesso con caratteri aberranti (A. 3598.23,98). In questi casi, esso è più largo degli stadi svolti normali quali sono generalmente presenti nelle forme con piccola camera iniziale; le logge inoltre sono più basse e si succedono secondo una curva piuttosto irregolare.

Anomalie particolari sono alcuni fenomeni che insorgono con lo stadio senile e si estrinsecano in caratteri che, dal punto di vista morfologico, non si inseriscono nella variazione normale degli stessi caratteri durante l'ontogenesi. In proposito si osserva che l'ultima loggia di molti individui (preparati A. 5231.3,4; A. 3598.17,60,67,68,102,110) presenta valori della lunghezza e dello spessore della muraglia minori di quelli

che competono alle logge immediatamente precedenti. Se per questi motivi il fenomeno dovrebbe essere considerato una anomalia, tuttavia la relativa frequenza e la regolarità con cui esso si manifesta potrebbe anche indurre a considerarlo come un normale, anche se facoltativo, evento ontogenetico.

Forma Microsferica

Nella popolazione studiata sono presenti, in numero molto limitato, dei foraminiferi porcellanacei in cui lo stadio nepionico è rappresentato da logge disposte come in *Quinqueloculina.* La camera iniziale è piccolissima ed indistinguibile.

Dopo lo stadio nepionico la forma delle logge e la tassia sono del tutto simili a quelli di *Scandonea samnitica.* L'endoscheletro, però, nelle logge adulte, è costituito soltanto, a prima vista, dallo strato basale; le lame sembrano mancare. Si sarebbe indotti, perciò, ad attribuire queste forme ad una *Hauerina.*

Un esame più attento degli esemplari mostra, tuttavia, che alcuni di essi presentano, nelle camere più sviluppate, delle festonature al tetto delle logge (A. 3598.26) le quali non possono essere attribuite che alla presenza di lame rudimentali. Queste ultime, d'altronde, sono osservabili occasionalmente in alcuni esemplari (A. 3598.14,24,95) in cui il taglio interessa la parte più alta del trematoforo, in prossimità del margine interno della superficie di articolazione.

Gli esemplari in esame, che nelle osservazioni sulla popolazione studiata avevo considerati appartenere ad un primo gruppo morfologico, potrebbero rappresentare delle forme B della specie in esame. La estrema rudimentalità con cui si manifestano le strutture endoscheletriche potrebbero essere giustificate colla maggiore conservatività della microsfera che in questo caso denuncerebbe chiaramente la derivazione di *Scandonea samnitica* da una *Nummoloculina* tramite una *Hauerina.*

Credo opportuno, tuttavia, insistere sul fatto che solo dei rinvenimenti più numerosi di questi esemplari potranno confermare e rendere valida definitivamente la mia supposizione; per il momento è più prudente considerare queste forme soltanto come probabili microsfere della specie tipo di *Scandonea.*

Le dimensioni degli esemplari sono minori non solo degli individui macrosferici provvisti di stadio uniseriale, ma anche della maggior parte di quelli, più piccoli, completamente avvolti.

Le misure che ho potuto effettuare sono piuttosto scarse. In base ad esse sembra che i gusci abbiano un diametro variabile tra 0,620-1,10 mm e più frequentemente tra 0,66-0,94 mm. La larghezza sembra raggiungere 0,67 mm. L'avvolgimento dopo lo stadio nepionico non supera generalmente i due giri.

Lo stadio nepionico sembra essere costituito da circa 3,5-4 giri e presenta un diametro complessivo compreso tra 0,160-0,200 mm.

Olotipo. Tav. IV, fig. 5 (preparato A. 3598.115).

Paratipi. Tavv. I-XII (preparati A. 3598.123; A. 5231.1-6).

Località dei tipi. Pendici meridionali di Monte Mutria, alla quota di circa 1150 m, a 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO - Cusano Mutri). I campioni che contengono la popolazione studiata fanno parte di uno strato dello spessore di una quindicina di centimetri che si trova un paio di metri al di sopra di un banco di bauxiti. Questo strato fa parte di una breve successione di calcari a rudiste, dello spessore di una diecina di metri, i quali trasgrediscono sul Cretacico inferiore e sono ricoperti, a loro volta, da calcareniti trasgressive del Miocene.

Microfacies del livello dei tipi. La roccia che contiene la popolazione studiata è costituita da una calcarenite nocciola che presenta, a luoghi, delle impurezze ferruginose. I clasti (bioclasti) sono rappresentati esclusivamente da microfossili in posto o che hanno subito degli spostamenti orizzontali di poca entità rispetto alla posizione originaria. La matrice, microcristallina, è frequentemente in via di ricristallizzazione; ad essa si aggiunge una certa quantità di cemento spatico.

I fossili sono costituiti per la massima parte da foraminiferi; subordinatamente da ostracodi, alghe ed organismi perforanti.

I foraminiferi sono rappresentati generalmente da forme a guscio agglutinante e calcareo porcellanaceo; del tutto subordinate sono quelle calcaree microgranulari e quelle perforate. Si possono riconoscere i taxa sottoindicati per i quali mi riferisco alla classificazione di Loeblich e Tappan in Moore. Tuttavia, la famiglia *Barkerinidae* è intesa secondo i caratteri assegnatigli da Hamaoui e Saint-Marc (1970). I simboli (x), (+), (—) che compaiono dopo i nomi dei taxa stanno ad indicare che nella associazione esaminata questi ultimi sono, rispettivamente, abbondanti, frequenti, rari o occasionali.

Cyclammininae^{x}, *Barkerinidae*$^{+}$, *Spiroplectammina*$^{-}$, *Accordiella*$^{-}$, *Valvulammina*$^{+}$, *Cuneolina*$^{+}$, *Dicyclina*$^{+}$, *?Pseudolituonella*$^{-}$, *Endothyridae*$^{+}$ con *Moncharmontia*$^{-}$ e piccole forme avvolte a pareti microgranulari ed apertura unica basale, *Nubeculariidae*$^{+}$ (si tratta probabilmente di *Nodobaculariinae*), *Spiroloculina*$^{-}$, *Quinqueloculina*$^{+}$, *Triloculina*$^{-}$, *Pyrgo*$^{-}$, *Sigmoilina*$^{-}$, *Nummoloculina*$^{-}$, *Scandonea samnitica*^{x}, *Discorbidae*$^{-}$.

Fig. 16. — Porzione della tavoletta I.G.M. alla scala 1:25.000, 162 III SO - Cusano Mutri, in cui trovasi « Fontana Vertolo », alle pendici meridionali di Monte Mutria. La località da cui provengono i campioni di roccia (A. 3598, A. 5231) della popolazione di *Scandonea samnitica* è ubicata a circa 200 m SE di Fontana Vertolo, alla quota approssimata di 1150 m, ed è contrassegnata da un cerchietto. Il livello fossilifero, dello spessore di una quindicina di metri, fa parte di un pacco di strati, di una diecina di metri di potenza, che riposano su un banco di bauxite e sono ricoperti da calcareniti, trasgressive, del Miocene.

TABELLA I

Variazione del diametro del guscio nei vari stadi ontogenetici in *Scandonea samnitica*. Nella prima riga i valori non tengono conto del diametro della loggia iniziale. Nelle righe successive, invece, sono riportati i valori relativi ad individui caratterizzati da determinate dimensioni, successivamente crescenti, del proloculo. I numeri fra parentesi indicano, ogni volta, il numero di misure eseguite.

Diametro del proloculo in mm	Diametro del guscio in mm				
	al 1° giro	al 2° giro	al 3° giro	al 3,5 giro	al 4° giro
	0,150 - 0,387 (236)	0,262 - 0,787 (227)	0,487 - 1,312 (202)	0,675 - 1,467 (108)	0,912 - 1,550 (17)
0,050	0,150 - 0,187 (5)	0,300 - 0,375 (5)	0,537 - 0,775 (5)	0,750 - 0,937 (2)	
0,062	0,150 - 0,225 (33)	0,262 - 0,437 (32)	0,487 - 0,875 (32)	0,675 - 1,200 (22)	0,912 - 1,375 (7)
0,075	0,162 - 0,250 (34)	0,300 - 0,437 (34)	0,550 - 0,862 (31)	0,775 - 1,137 (20)	1,112 - 1,475 (6)
0,087	0,212 - 0,262 (35)	0,387 - 0,550 (35)	0,725 - 1,050 (31)	0,937 - 1,312 (21)	1,550 (1)
0,100	0,212 - 0,287 (50)	0,400 - 0,612 (48)	0,787 - 1,150 (48)	1,112 - 1,467 (28)	1,375 - 1,412 (3)
0,112	0,250 - 0,337 (48)	0,462 - 0,712 (47)	0,900 - 1,250 (41)	1,150 - 1,350 (13)	
0,125	0,262 - 0,387 (19)	0,550 - 0,725 (16)	1,025 - 1,312 (10)	1,350 (1)	
0,137	0,337 - 0,375 (10)	0,587 - 0,762 (8)	1,150 - 1,412 (3)	1,400 (1)	
0,150	0,350 - 0,375 (2)	0,737 - 0,787 (2)	1,287 (1)		

TABELLA II

Variazione della larghezza dei giri al crescere del numero d'ordine del giro in *Scandonea samnitica.* Nella prima riga i valori non tengono conto del diametro della loggia iniziale. Nelle righe successive sono riportati i valori relativi ai gruppi di individui caratterizzati da determinate dimensioni del proloculo. A causa della scarsezza delle misure eseguite e dei valori molto gradatamente variabili della larghezza dei giri al crescere della camera iniziale i valori del proloculo sono stati suddivisi in tre gruppi soltanto: piccole dimensioni (0.050 - 0.075 mm), medie (0.087 - 0.112 mm) e grandi (0.125 - 0.150 mm).

I valori di larghezza al 3,5 giro sono stati dedotti solo in base agli esemplari con proloculo tra 0.050 e 0.112 mm; quelli relativi al 4° giro solo in base a quelli con proloculo tra 0.062 e 0.075 mm. Gli esemplari con proloculo maggiore di 0.075 mm, infatti, non superano generalmente il 3,5 giro e tra essi quelli con camera iniziale superiore a 0.112 mm difficilmente raggiungono il 3° giro.

I numeri fra parentesi indicano ogni volta il numero di misure eseguite.

Diametro del proloculo in mm	Larghezza del guscio in mm				
	al 1° giro	al 2° giro	al 3° giro	al 3,5 giro	al 4° giro
	0.100 - 0.325 (16)	0.150 - 0.587 (49)	0.300 - 0.700 (77)	0.350 - 0.712 (43)	0.400 - 0.537 (9)
0.050 - 0.075	0.100 - 0.137 (4)	0.150 - 0.300 (16)	0.300 - 0.412 (34)	0.350 - 0.512 (23)	0.400 - 0.537 (8)
0.087 - 0.112	0.162 - 0.212 (7)	0.300 - 0.487 (24)	0.412 - 0.662 (35)	0.487 - 0.712 (20)	0.500 (1)
0.125 - 0.150	0.187 - 0.325 (5)	0.387 - 0.587 (9)	0.512 - 0.700 (8)		

Le alghe appartengono prevalentemente a cianoficee; tra queste, le più evidenti sono rappresentate da forme nodulari sul tipo delle attuali *Rivularia*; non mancano, per quanto siano occasionali, degli aggregati di tubicini che ricordano le girvanelle ma che sono disposti parallelamente tra loro. Probabilmente sono da riferire anche a cianoficee degli organismi molto minuti, tubolari, situati spesso all'interno delle logge dei foraminiferi.

TABELLA III

Variazione del rapporto tra l'altezza (diametro) H e la larghezza W dei giri in *Scandonea samnitica.* I numeri fra parentesi indicano, ogni volta, il numero di misure eseguite.

I rapporti relativi al 3,5 giro sono dedotti soltanto in base agli esemplari con proloculo tra 0.050 e 0.112 mm; quelli relativi al 4° giro solo in base agli esemplari con proloculo di 0.062, 0.075, 0.100 mm. Come si può dedurre dalla tabella I, infatti, al crescere del diametro della loggia iniziale tende a diminuire il numero dei giri.

	1° giro	2° giro	3° giro	3,5 giro	4° giro
H/W	1,2 - 1,5 (16)	1,1 - 1,9 (48)	1,5 - 2,3 (77)	1,7 - 2,5 (42)	1,8 - 2,9 (9)

Tra le alghe si rinvengono, anche, per quanto molto raramente, dei piccoli talli pseudofilamentosi di difficile collocazione sistematica; del tutto occasionali sono le cloroficee volvocali (*Thaumatoporella*) e le dasicladacee.

La presenza di altri organismi da riferire probabilmente a più taxa (vedi Roger e Fatton, 1968) è testimoniata da perforazioni di varia forma e grandezza che interessano, sopratutto, i gusci dei foraminiferi porcellanacei.

Fam. ALVEOLINIDAE

gen. raadshoovenia Van Den Bold, 1946, emend.

1946 *Raadshoovenia.* Van Den Bold; Tesi Rijksuniversit., p. 123.
1964 *Raadshoovenia.* Loeblich & Tappan in Moore; p. C 477.
1965 *Cuvillierinella.* Papetti & Tedeschi; Geol. Romana, vol. 4, pp. 120-121.
1966 *Murciella.* Fourcade; Rev. Micropaléont., vol. 9, n. 3, pp. 149-150.

Specie tipo del genere: *Raadshoovenia guatemalensis* Van Den Bold, 1946, emend. De Castro.

Diagnosi. Guscio calcareo imperforato porcellanaceo. Avvolgimento iniziale pelotonnato; successivamente planispirale interamente o parzialmente involuto con numero delle logge gradualmente crescente e,

TABELLA IV

Variazione del passo della spira nei vari stadi ontogenetici in *Scandonea samnitica.* Nella prima riga i valori non tengono conto del diametro della loggia iniziale. Nelle righe successive, invece, sono riportati i valori relativi ai gruppi di individui caratterizzati da determinate dimensioni, successivamente crescenti, del proloculo. I numeri fra parentesi indicano, ogni volta, il numero di misure eseguite.

A causa della scarsezza delle misure eseguite negli esemplari con proloculo di 0.050 mm, i dati ad essi relativi non sono stati riportati separatamente ma sono stati inseriti, invece, in quelli degli individui con camera iniziale di 0.062 mm. Per lo stesso motivo figurano in un unico gruppo le misure eseguite negli individui con proloculo di 0.137 e 0.150 mm.

Diametro del proloculo in mm	Passo della spira in mm				
	al 1° giro	al 2° giro	al 3° giro	al 3,5 giro	al 4° giro
	0.047 - 0.125 (221)	0.075 - 0.225 (201)	0.135 - 0.337 (230)	0.162 - 0.400 (66)	0.250 - 0.412 (17)
0.050 - 0.062	0.050 - 0.062 (29)	0.075 - 0.119 (32)	0.135 - 0.250 (32)	0.162 - 0.337 (17)	0.250 - 0.400 (8)
0.075	0.047 - 0.069 (30)	0.075 - 0.125 (28)	0.137 - 0.300 (31)	0.208 - 0.325 (14)	0.250 - 0.412 (6)
0.087	0.052 - 0.077 (27)	0.100 - 0.175 (29)	0.156 - 0.312 (25)	0.212 - 0.387 (15)	0.300 (1)
0.100	0.060 - 0.087 (57)	0.112 - 0.187 (50)	0.175 - 0.325 (50)	0.237 - 0.410 (15)	0.325 - 0.400 (2)
0.112	0.056 - 0.100 (47)	0.116 - 0.200 (44)	0.212 - 0.337 (30)	0.262 - 0.350 (6)	
0.125	0.069 - 0.125 (18)	0.156 - 0.212 (7)	0.262 - 0.325 (9)		
0.137 - 0.150	0.073 - 0.119 (13)	0.187 - 0.225 (11)	0.256 - 0.300 (3)		

TABELLA V

Variazione dello spessore della muraglia, nel piano mediano, nei giri successivi in *Scandonea samnitica.* Nella prima riga i valori non tengono conto del diametro della loggia iniziale. Nelle righe successive sono riportati i valori relativi ai gruppi di individui caratterizzati da determinate dimensioni, successivamente crescenti del proloculo. I numeri fra parentesi indicano, ogni volta, il numero di misure eseguite. A causa della scarsezza delle misure eseguite negli esemplari con proloculo di 0.050 mm, i dati ad essi relativi non sono stati riportati separatamente ma sono stati inseriti, invece, in quelli degli individui con camera iniziale di 0.062 mm. Per lo stesso motivo figurano in un unico gruppo le misure eseguite negli individui con proloculo di 0.137 e 0.150 mm.

Diametro del proloculo in mm	Spessore della muraglia in mm				
	al 1° giro	al 2° giro	al 3° giro	al 3,5 giro	al 4° giro
	0.018 - 0.050 (199)	0.025 - 0.085 (174)	0.056 - 0.100 (166)	0.062 - 0.110 (58)	0.062 - 0.116 (14)
0.050 - 0.062	0.018 - 0.031 (21)	0.025 - 0.060 (34)	0.055 - 0.087 (30)	0.068 - 0.093 (15)	0.081 - 0.100 (5)
0.075	0.020 - 0.035 (27)	0.035 - 0.062 (26)	0.055 - 0.100 (26)	0.065 - 0.097 (15)	0.062 - 0.118 (6)
0.087	0.022 - 0.037 (29)	0.037 - 0.062 (27)	0.062 - 0.100 (22)	0.062 - 0.106 (10)	
0.100	0.022 - 0.037 (51)	0.037 - 0.075 (35)	0.062 - 0.100 (47)	0.062 - 0.100 (13)	0.075 (2)
0.112	0.025 - 0.043 (44)	0.047 - 0.075 (29)	0.062 - 0.100 (30)	0.075 - 0.110 (5)	0.087 (1)
0.125	0.025 - 0.050 (18)	0.060 - 0.075 (10)	0.075 - 0.100 (7)		
0.137 - 0.150	0.035 - 0.050 (13)	0.055 - 0.085 (13)	0.087 (4)		

TABELLA VI

Variazione dello strato basale in corrispondenza dell'apertura in *Scandonea samnitica*. Tutti i valori riportati sono stati dedotti soltanto da individui in sezione mediana o con forte componente nel piano mediano.

Nella prima riga i valori non tengono conto del diametro della loggia iniziale. Nelle righe successive sono riportati i valori relativi, rispettivamente, agni individui con proloculo di piccole (0,050 - 0,075 mm), medie (0,087 - 0,112 mm) e grandi dimensioni (0,125 - 0,150 mm). A causa della scarsezza delle misure non compaiono i valori relativi al quarto giro. Inoltre a quelli del 3,5 giro non contribuiscono i dati degli esemplari con loggia iniziale di grandi dimensioni; questi influenzano in misura trascurabile anche i valori del terzo giro. Nella popolazione studiata, infatti, gli esemplari con proloculo maggiore di 0,112 mm raggiungono ooccasionalmente il terzo giro.

I numeri tra parentesi indicano, ogni volta, il numero di misure eseguite.

Diametro del proloculo in mm	Valori in mm dello strato basale in corrispondenza dell'apertura		
	al 2° giro	al 3° giro	al 3,5 giro
	0,007 - 0,044 (33)	0,017 - 0,100 (45)	0,031 - 0,112 (14)
0,050 - 0,075	0,022 - 0,044 (5)	0,037 - 0,100 (13)	0,075 - 0,112 (4)
0,087 - 0,112	0,007 - 0,037 (22)	0,017 - 0,069 (30)	0,031 - 0,075 (10)
0,125 - 0,150	0,012 - 0,031 (6)	0,031 - 0,037 (2)	

comunque, più di due per giro; ultime logge dello stadio adulto a disposizione uniseriale rettilineare e con sezione trasversale circolare. Apertura cribrata. Cavità interna delle logge adulte divise da lame decorrenti nel senso della spira e da pilastri che si fondono lateralmente tra loro e con le lame determinando un endoscheletro massiccio perforato da due tipi di camerette ad andamento spirale: « camerette marginali » determinate dalle lame, la muraglia e l'endoscheletro più interno; « camerette centrali » determinate dal confluire laterale dei pilastri tra di loro.

Le camerette confluiscono nella parte anteriore della loggia in un « vano presettale » più o meno ampio; questo può essere attraversato in varia misura da alcuni « pilastri residuali » che possono raggiungere il trematoforo.

Rapporti e differenze. Sono da considerare sinonimi di *Raadshoovenia* i generi *Cuvillierinella* e *Murciella.*

Cuvillierinella fu istituito nel 1965 da Papetti e Tedeschi con specie tipo *C. salentina.* Gli autori vi riconobbero, tra l'altro, un endoscheletro costituito da pilastri ma ad essi sfuggì, a causa del difficile metodo d'indagine in sezione sottile, la presenza delle lame (fig. 18).

Murciella fu istituita nel 1966 da Fourcade con specie tipo *M. cuvillieri.* Il genere fu esaurientemente descritto; i suoi caratteri, però, sono gli stessi di quelli di *Raadshoovenia* come qui emendato ma di cui allora si conosceva soltanto la diagnosi incompleta.

I generi che presentano maggiori somiglianze con *Raadshoovenia* sono *Scandonea* n. gen., *Pseudedomia* Henson emend. Eames & Smout, *Chubbina* Robinson e *Sellialveolina* Colalongo.

Il genere di Van Den Bold ha in comune con *Scandonea* la tassia (stadio avvolto seguito da stadio svolto) e, nelle logge adulte, la presenza di strato basale e lame decorrenti nel senso della spira; differisce dal nuovo genere per la presenza di un endoscheletro determinato dalla fusione laterale di pilastri (che non è uno « strato basale ») provvisto di camerette centrali e marginali. La parentela fra questi due generi è molto spiccata: *Raadshoovenia* rappresenta molto probabilmente un *taxon* direttamente derivato da *Scandonea* e provvisto di una struttura interna maggiormente differenziata.

Raadshoovenia, Pseudedomia, Chubbina e *Sellialveolina* differiscono tra loro per la tassia mentre, nelle logge adulte, presentano una struttura interna simile: camerette centrali e marginali (*subsidiary chamberlets* e *primary chamberlets* di Reiss *et al.* e di Smout che si aprono in un « vano presettale » più o meno ampio entro cui possono proiettarsi, in varia misura, fino a raggiungere il trematoforo, dei pilastri residuali (*residual buttresses* di Reiss *et al.* e di Smout).

Dal punto di vista morfologico i generi ora indicati differiscono tra loro nel modo seguente:

Raadshoovenia, derivato probabilmente da *Scandonea,* è caratterizzato da uno stadio svolto cilindrico; in alcune popolazioni, però, le forme con stadio uniseriale cilindrico si acompagnano ad altre con stadio svolto appiattito: è il caso di *R. cuvillieri.*

Pseudedomia e *Chubbina*, derivati probabilmente da *Sellialveolina*, presentano l'ultimo stadio di sviluppo flabelliforme con logge pseudoevolute. I due generi differirebbero tra loro per l'andamento dei primi giri; ciò, però, potrebbe rappresentare soltanto un carattere specifico.

Sellialveolina, è privo di stadio finale flabelliforme e presenta, di norma, un guscio completamente avvolto; con ciò non contrasta il fatto che in una popolazione possano essere presenti alcuni esemplari che mostrano la tendenza ad assumere (e che in qualche caso assumono) uno stadio svolto. Queste manifestazioni occasionali vanno considerate come aberrazioni che caratterizzano forme teratologiche o che possano insorgere in corrispondenza di stadi senili. Stadi svolti di questo tipo sono stati accertati dallo scrivente, con sicurezza in *Sellialveolina viallii* e, forse, in *Ovalveolina maccagnoi* (vedi De Castro, 1966). Ad essi vanno riferiti, secondo me, anche quelli riscontrati da Saint-Marc (1970) in *Sellialveolina viallii* e da Reichel (1937, p. 136) in *Borelis cardenasensis*.

Le forme B di *Sellialveolina viallii* (vedi fig. 17) possiedono sicuramente uno stadio iniziale pelotonnato per cui sono riferibili sicuramente ad alveolinide.

Anche i primi giri dopo lo stadio nepionico di *Sellialveolina viallii* parlano in favore di questa tesi in quanto presentano tutti i caratteri di una *Ovalveolina*. Si potrebbe considerare, in particolare, *Sellialveolina viallii* una *Ovalveolina maccagnoi* (simile è la forma e quasi uguale la distribuzione stratigrafica) che dopo un certo stadio ontogenetico complica la sua struttura interna acquistando dei caratteri che in una popolazione di *O. maccagnoi* si presentano soltanto saltuariamente e sotto forma di aberrazioni individuali (vedi De Castro, 1965).

Il riferimento a rango di famiglia dei generi sopra elencati non è esente da perplessità. Tuttavia, le analogie strutturali che essi presentano con le alveoline mi inducono a prospettare, così come già fatto da Eames e Smout, 1955 e Smout, 1963 per *Pseudedomia*, l'inserimento dei primi tra le seconde.

Le *Alveolinidae* comprenderebbero, in questo modo: « gusci calcarei, imperforati, porcellanacei, avvolti in modo planispirale o con forte tendenza ad assumere questa tassia, provvisti o non di stadio svolto. La forma B presenta un avvolgimento iniziale miliolino; quella A presenta un proloculo seguito da un canale flessostilo. Logge suddivise, almeno allo stadio adulto, in loggette ad andamento spirale che comunicano anteriormente tra loro per mezzo di un vano presettale il quale, se è

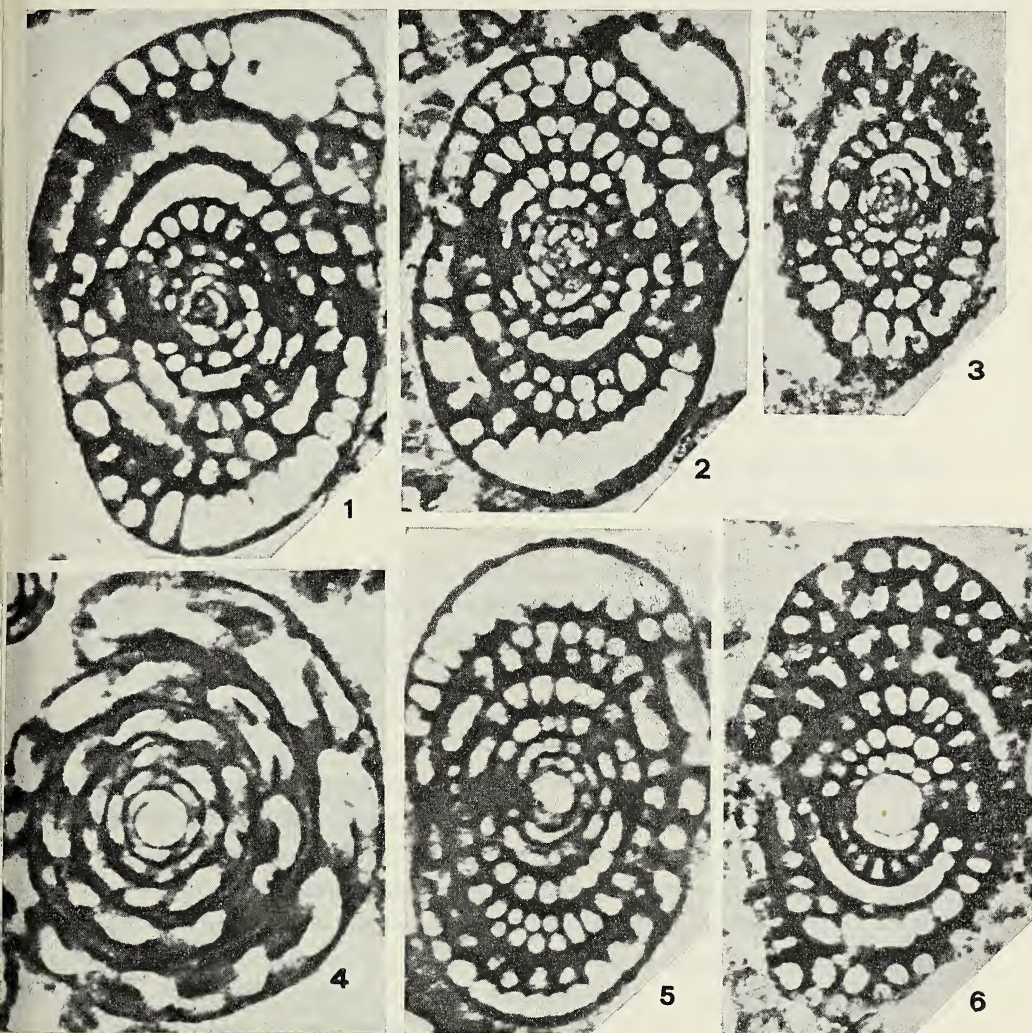


Fig. 17. — *Sellialveolina viallii* Colalongo. Forme microscoferiche ad avvolgimento iniziale pelotonnato (1-3) e forme macrosferiche (4-6). Si osservi come la struttura endoscheletrica caratteristica del genere si instaura dopo un certo numero di giri planispirali (generalmente 2,5-3); in questo primo periodo dell'ontogenesi *Sellialveolina viallii* è indifferenziabile da *Ovalveolina maccagnoi* De Castro.

esemplare	1:	preparato	A. 1976.5	esemplare	4:	preparato	A. 1976.18
»	2:	»	A. 1976.5	»	5:	»	A. 1976.16
»	3:	»	A. 1976.12	»	6:	»	A. 1976.5

Per tutti gli esemplari. *Età*: Cretacico superiore (Cenomaniano medio). *Località*: Monte Cerreto, presso Tuoro in provincia di Caserta (tav. 172 II SE - Caserta). *Ingrandimento*: 77 ×.

sviluppato linearmente ed in senso assiale, si specializza in un canale presettale.

Distribuzione stratigrafica. Il genere è noto nell'Eocene inferiore del Guatemala con la specie *R. guatemalensis*; nel Santoniano dei dintorni di Trieste (BIGNOT, 1967) e dell'Appennino rispettivamente con le specie *R. cuvillieri* (FOURCADE) e *R. salentina* (PAPETTI & TEDESCHI); nel Campaniano spagnolo con *R. cuvillieri.*

Raadshoovenia guatemalensis VAN DEN BOLD, emend.
Fig. 18, Tav. XIV, figg. 1-4,

1946 *Raadshoovenia guatemalensis.* VAN DEN BOLD, Tesi Rijks-Univ., p. 123, tav. XVIII, figg. 3 a-e.

Lo studio, eseguito soltanto sui tre esemplari gentilmente inviatimi dal prof. DROOGER, non mi consente che poche osservazioni le quali più che definire esaurientemente la specie, espressione dei caratteri di una popolazione, permettono soltanto di rilevare come si precisano alcuni caratteri generici nella specie *guatemalensis.*

Descrizione. Guscio calcareo, imperforato, porcellanaceo, con stadio avvolto inizialmente pelotonnato e successivamente planispirale, involuto o con forte tendenza ad assumere questo tipo di tassia (vedi fig. 18 b). Stadio svolto uniseriale a sezione trasversale circolare, ben sviluppato ma di poche logge: generalmente due o una in base a quanto è osservabile negli esemplari in mio possesso ed in quelli figurati da LOEBLICH & TAPPAN e da VAN DEN BOLD).

L'avvolgimento iniziale, pelotonnato, è costituito da circa 5-7 logge, ognuna di 180° di ampiezza, che tendono a disporsi come in *Quinqueloculina.* Queste logge sono prive di struttura interna tranne che l'ultima o le ultime due, degli esemplari in cui lo stadio pelotonnato è più sviluppato (vedi fig. 18, c-d). In tal caso l'endoscheletro sembra essere costituito da un unico tramezzo ad andamento spirale o da due lame che si sviluppano al pavimento ed al tetto della loggia in corrispondenza della posizione che il tramezzo avrebbe determinata.

Lo stadio planispirale è costituito da circa 2,5 giri in cui sia il passo della spira, sia il numero delle logge crescono gradualmente durante l'ontogenesi; queste ultime sono circa 3-4 nel primo giro e circa

5 nel secondo. Alla superficie del guscio di un esemplare adulto se ne possono osservare 5-6.

In sezione assiale le logge sono molto più larghe che alte; in sezione mediana sono più lunghe che alte; queste condizioni non sono (o possono non essere) soddisfatte nell'ultima loggia dello stadio avvolto di transizione allo stadio svolto.

Sembra che lo spessore della muraglia diminuisca lentamente negli ultimi stadi ontogenetici.

Gli elementi presenti all'interno delle logge sono rappresentati da:

1) Lo strato basale. Questi è presente nelle logge dell'ultimo giro per cui durante l'ontogenesi si passa da logge a grondaia (vedi Serova, 1961) a logge tubolari.

2) Lame (ingl.: *subepidermal partitions*) robuste ed a sezione triangolare in sezione trasversale; probabilmente una diecina nelle logge adulte.

3) Pilastri che si impiantano fra i pori del trematoforo della loggia precedente e si fondono lateralmente tra loro e con le lame. Si viene così a costituire all'interno delle logge una struttura scheletrica massiccia, limitata verso il pavimento dallo strato basale, se presente, e perforata da numerose « camerette centrali » e da « camerette marginali »; queste ultime, in particolare, nascono dalla fusione dei pilastri con le lame e sono perciò ubicate in corrispondenza del tetto e delle pareti laterali della loggia.

L'insieme dei pilastri, si arresta nella porzione anteriore della loggia; le lame, invece, si spingono maggiormente in avanti verso il trematoforo. Si viene a formare così un ampio « vano presettale » attraverso il quale possono proiettarsi in misura variabile, spesso raggiungendo la faccia aperturale, uno o più pilastri (*residual buttresses* in Reiss *et al.* e in Smout).

Le camerette per quanto presentino prevalentemente una sezione uniforme si svasano notevolmente in prossimità del vano presettale per cui la loro vera forma è quella di un imbuto.

Le logge dello stadio svolto presentano un diametro trasversale che supera di circa un terzo l'altezza; la loro struttura interna è analoga a quella osservata nelle logge avvolte adulte. Le camerette marginali sono circa 11-15; quelle centrali una diecina. Può succedere che a causa della minore resistenza del guscio in corrispondenza del vano presettale la loggia si rompa (fig. 18.a) e simuli perciò un'altezza minore di quella reale.

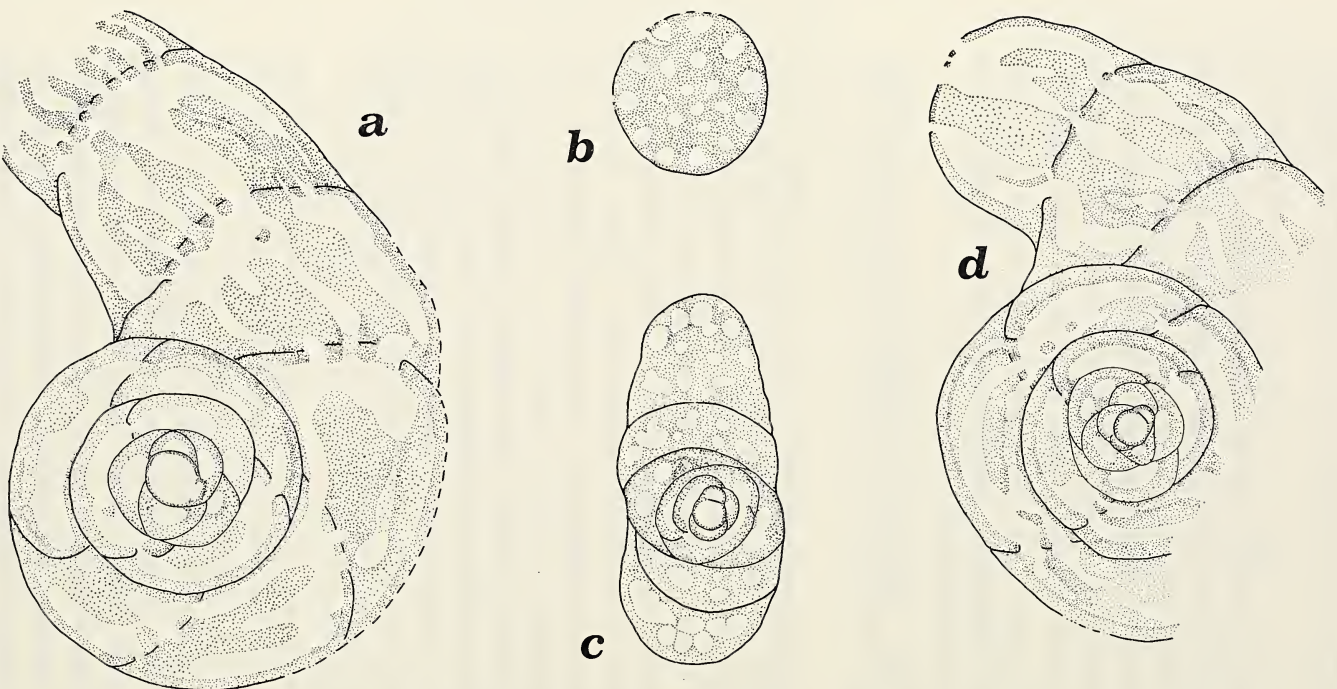


Fig. 18. — *Raadshoovenia guatemalensis* Van Den Bold. *Topotipi* (*sample V. 139*). Disegni da fotografia.

a: sezione mediana che presenta l'ultima loggia dello stadio svolto mancante della porzione superiore. (Preparato A. 5588.a).

b: sezione trasversa in una loggia dello stadio svolto. Si vedono bene i vani corrispondenti alle camerette centrali e marginali. (Preparato A. 5588.b).

c: sezione assiale passante per l'ultima loggia avvolta. La sezione è stata preparata dallo stesso esemplare da cui è stato staccato lo stadio svolto che ha fornito la sezione della figura b. (Preparato A. 5588.c).

d: sezione mediana. Sfortunatamente durante la preparazione della sezione ne è andata distrutta una porzione. (Preparato A. 5588.d).

Per tutte le figure. *Ingrandimento*: 53 ×.

Rapporti e differenze. Lo scarso numero di esemplari esaminati ed il fatto di non possedere dei campioni di roccia con *R. salentina* e *R. cuvillieri* non mi permette di effettuare dei validi confronti d'ordine

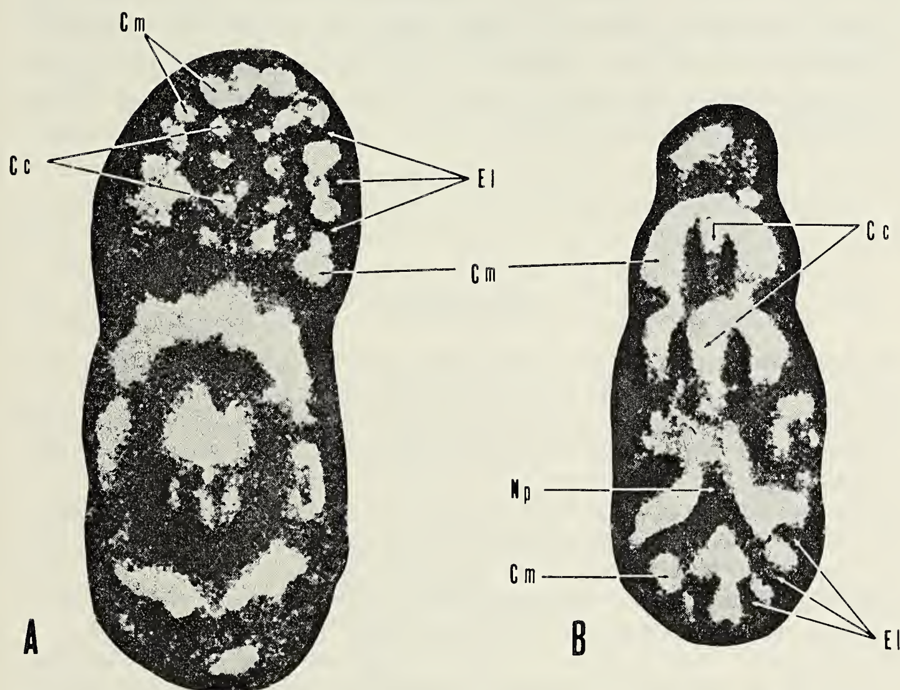


Fig. 19. — *Raadshoovenia salentina* (Papetti e Tedeschi). Caratteri interni delle logge. Cc = camerette centrali. Cm = camerette marginali. El = lame. Np = pilastro residuale.

A e **B** sono riproduzioni rispettivamente di fig. 5-1 (pag. 122) e di fig. 5-6 (pag. 123) del lavoro di Papetti e Tedeschi (1965).

A: sezione tangenziale che interessa 2,5 giri di muraglia. Nell'ultimo mezzo giro la sezione decorre, più o meno perpendicolarmente alla spira, nella porzione più anteriore della massa dei pilastri: si riducono infatti i contatti di quest'ultima con le lame delle regioni laterali e superiore della loggia.

B: sezione tangenziale interessante una successione di cinque logge appartenenti in parte allo stadio avvolto ed in parte a quello svolto. (Se fosse stato interessato soltanto lo stadio avvolto il contorno della figura sarebbe stato quello di una corona ellittica e simmetrica, perciò, rispetto a due assi; se fosse stato interessato soltanto lo stadio svolto il numero delle logge sarebbe stato minore: queste, infatti, secondo Papetti e Tedeschi, sono in numero di 2-4 ed in media tre). Per tutte le figure. *Età*: Santoniano superiore. *Località*: cave fra Ortelle e Cocumola in provincia di Lecce (tav.: 214 II SE - Poggiardo). *Ingrandimento*: 80 ×.

specifico. Tuttavia, in base alle figure fornite dagli autori ed alle loro descrizioni sembra che *R. guatemalensis* differisca dalle forme europee almeno per il maggior diametro del guscio nei vari stadi ontogenetici. La specie guatemalteca sembra presentare maggiori affinità con *R. salentina* (fig. 19) per possedere un avvolgimento iniziale pelotonnato ed, inoltre, un numero ridotto di logge svolte; in quanto all'avvolgimento iniziale di *R. salentina*, Papetti e Tedeschi riferiscono, infatti, che la specie presenta « *primissime camere accrescentisi su un piano diverso da quello della spira* ».

Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli.

BIBLIOGRAFIA

Barker R. W., Grimsdale T. F. - 1937, *Studies of Mexican fossil Foraminifera.* Ann. Mag. Nat. Hist.; ser. 10, vol. 19, pp. 161-178, 2 figg. 5, tavv. (London).

Bignot G. - 1967, *Présence de Murciella cuvillieri* Fourcade *dans le Liburnien des environs de Trieste.* Comptes Rendus Som. Séances Soc. géol. France; 1967, fasc. 2, pag. 50. (Paris).

Colalongo M. L. - 1963, *Sellialveolina viallii n. gen. n. sp. di Alveolinide cenomaniano dell'Appennino meridionale.* Giornale Geol., Ann. Mus. Geol. Bologna; ser. 2, vol. 30, pp. 361 - 370, 2 figg., I tav. (Bologna).

Cole W. S. - 1965, *Structure and classification of some rececnt and fossil Peneroplids.* Bull. Am. Paleontology; vol. 49, n. 219, 37 pp., 10 tavv. (Ithaca, U.S.A.).

De Castro P. - 1965, *Su alcune Soritidae (Foraminiferida) del Cretacico della Campania. Note stratigrafiche sul gruppo montuoso del Tifata.* Boll. Soc. Nat. Napoli; vol. 74, 1965, pp. 317-372, 9 figg., 22 tavv. (Napoli).

De Castro P. - 1966, *Contributo alla conoscenza delle alveoline albiano-cenomaniane della Campania.* Boll. Soc. Nat. Napoli; vol. 75, 1966, pp. 219-275, 22 figg., 17 tavv. (Napoli).

Hottinger L. - 1960, *Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Eocène.* Mém. suisses de Paléont.; vol. 75/76, 1960, 243 pp., 117 figg., 18 tavv. (Basel).
1967, *Foraminifères imperforés du Mesozoique marocain.* Notes Mém. Serv. géol. Maroc; n. 209, 169 pp. tra cui 20 tavv., 61 figg. (Rabat).

Fourcade E. - 1966, *Murciella cuvillieri n. gen. n. sp. nouveau foraminifère du Sénonien supérieur du Sud-Est de l'Espagne.* Rev. Micropaléont.; vol. 9, n. 3, pp. 147-155, I fig., 2 tavv. (Paris).

Eames F. E. e Smout A. H. - 1955. *Complanate alveolinids and associated foraminifera from the upper Cretaceous of the Middle East.* Ann. Mag. Nat. Hist.; ser. 12, vol. 8, n. 91, pp. 505-512, 3 figg., 3 tavv. (London).

Hamaoui M. e Saint-Marc P. - 1970, *Microfaunes et microfaciès du Cénomanien du Proche-Orient.* Bull. Centre Rech. Pau-SNPA; vol. 4, n. 2, pp. 257-352, 6 figg., 40 tavv. (Pau).

Loeblich A. R. e Tappan H. in Moore C. - 1964, *Treatise on invertebrate paleontology. Part C. Protista 2. Sarcodina. Chiefly « Thecamoebians » and Foraminiferida.* Vol. I e II, 900 pp., 653 figg. (Lawrence, Kansas).

Papetti I. e Tedeschi D. - 1965, *Nuovo genere di foraminifero del Santoniano superiore.* Geol. Romana; vol. 4, pp. 119-128, 8 figg. (Roma).

Reichel M. - 1936-37, *Etude sur les Alveolines. I & II.* Mém. Soc. Paleont. Suisse; (I): vol. 57, n. 4, pp. 1-93, 16 figg., 9 tavv.; (II): vol. 59, n. 3, pp. 95-147, 13 figg., 2 tavv. (Basel).

Reiss Z., Hamaoui M. e Ecker A. - 1964, *Pseudedomia from Israel.* Micropaleontology; vol. 10, n. 4, pp. 431-437, 2 tavv. (New York).

Roger J. e Fatton E. - 1968. *Les organismes perforants.* Travaux Lab. Paléont., Janvier 1968, pp. 13-53, 2 figg. (Orsay).

Robinson E. - 1968. *Chubbina, a new Cretaceous alveolinid genus from Jamaica and Mexico.* Palaeontology; vol. 11, n. 4, 1968, pp. 526-534, 3 tavv. (London).

Saint-Marc P. - 1969, *Étude géologique de la région d'Hermel (Liban septentrional).* Bull. Soc. géol. France; ser. 7, vol. 11, 1969, pp. 379-387, 5 figg. (Paris).
1970, *Sur quelques foraminifères cénomaniens et turoniens du Liban.* Rev. Micropaléont.; vol. 13, n. 2, pp. 85-94, 2 figg., 2 tavv. (Paris).

Serova M. Ja. - 1961, *Taksonomiskoe snaceni nekotorych osobennostei mikrostruktury stenki i stroenija kamer rakovin miliolid.* Voprosy Mikropaleontologii, n. 5, 1961, pp. 128-134, 2 figg., 10 tavv. (Moskva). (*Signification taxinomique de quelques particularités de la microstructure de la paroi et de la structure des chambres des tests des miliolidés.* Traduzione n° 3578-7 del B.R.G.M., Paris).

Smout A. H. - 1963. *The genus Pseudedomia and its phyletic relationships, with remarks on Orbitolites and other complex Foraminifera.* (In *Evolutionary trends in Foraminifera.* (Elsevier Publishing Company); pp. 224-281, 10 figg., 6 tavv. (Amsterdam, London, New York).

Van Den Bold W. A. - 1946, *Contribution to the study of ostracoda with special reference to the Tertiary and Cretaceous microfauna of the Caribbean region.* Tesi, Rijks-Univ. Utrecht; 123 pp., 8 figg., 18 tavv. (Amsterdam).

TAVOLA I

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Individui a piccola camera iniziale.

Lame, nella porzione avvolta, si possono osservare nella parte inferiore dell'ultimo giro dell'esemplare di fig. 1.

Il dente, che nelle forme a piccola camera iniziale si accompagna al trematoforo, è osservabile nella parte superiore dell'ultimo giro dell'esemplare di fig. 5 ed in quella inferiore dell'esemplare di fig. 6.

Fig. 1. — Sezione centrata, assiale lievemente obliqua, passante per lo stadio svolto.

Figg. 2-6. — Sezioni centrate, assiali o lievemente oblique.

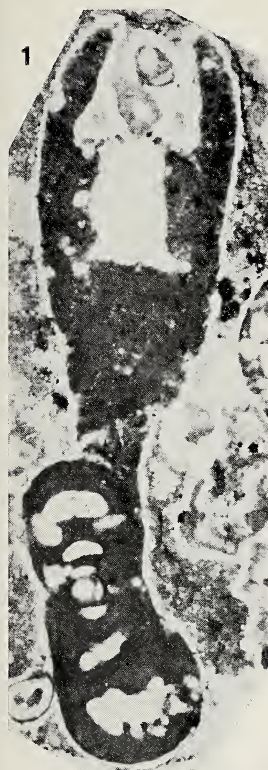
Fig. 7. — Sezione trasversale dello stadio svolto.

Figg. 8-9. — Sezioni oblique interessanti due logge dello stadio svolto. Nei due esemplari, la loggia inferiore è tagliata in corrispondenza del trematoforo.

Fig.	1	preparato	A. 3598.39;	proloculo di	0,075	mm.
»	2	»	A. 3598.105	»	0,072	»
»	3	»	A. 3598.120	»	0,072	»
»	4	»	A. 3598.36	»	0,060	»
»	5	»	A. 3598.123	»	? 0,062	»
»	6	»	A. 3598.28	»	0,062	»

Fig. 7 preparato A. 3598.15 — Fig. 9 preparato A. 3598.59
» 8 » A. 3598.80

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1

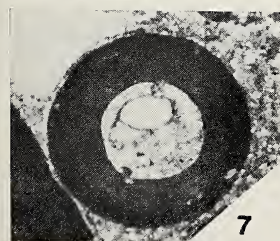

2

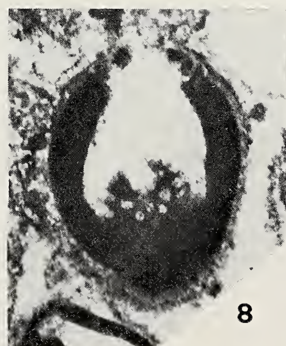

3


5


6


4


7


8


9

TAVOLA II

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Individui con camera iniziale di piccole e medie dimensioni in sezione assiale o assiale obliqua.

Lame sono evidenti nella porzione inferiore dell'ultimo giro delle figg. 1, 2.

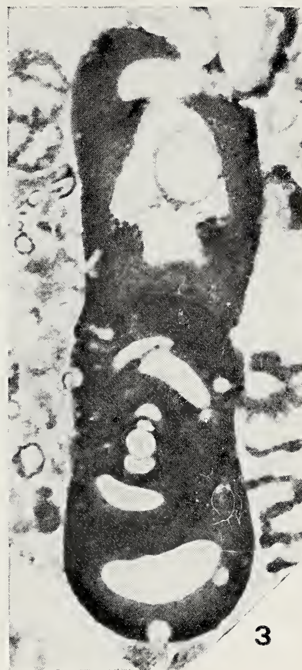
Il dente, che si accompagna al trematoforo per lo più nelle forme a piccola camera iniziale, è evidente nelle figg. 1, 5, 8 (parte superiore dell'ultimo giro) e in fig. 4 (sia nella parte inferiore che in quella superiore dell'ultimo giro).

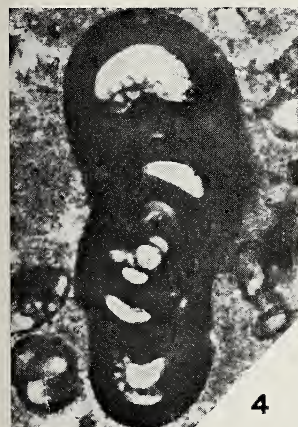
Fig.	1	preparato	A. 3598.118;	proloculo di	0,075	mm
»	2	»	A. 3598.63	»	0,062	»
»	3	»	A. 3598.59	»	0,085	»
»	4	»	A. 5231.3	»	0,075	»
»	5	»	A. 3598.103	»	0,062	»
»	6	»	A. 3598.60	»	0,075	»
»	7	»	A. 3598.86	»	0,075	»
»	8	»	A. 3598.15	»	0,085	»

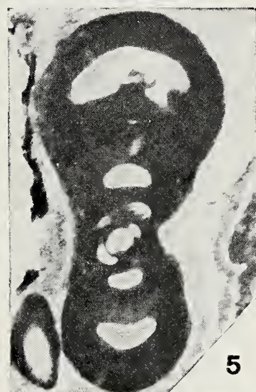
Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1


2


3


4


5


6


7


8

TAVOLA III

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Individui con camera iniziale di medie dimensioni, in sezione assiale o assiale obliqua.

Le lame sono evidenti nelle figg. 4, 5; la loro presenza si deduce anche dalle festonature nella parte superiore dell'ultimo giro nell'esemplare della fig. 6.

Il dente che si accompagna al trematoforo nelle forme a camera iniziale minore è deducibile da quanto si osserva nella porzione superiore dell'ultimo giro delle figg. 1, 6.

Fig.	1	preparato	A. 3598.12;	proloculo di	0,095	mm
»	2	»	A. 3598.111	»	0,100	»
»	3	»	A. 5231.4	»	0,100	»
»	4	»	A. 5231.4	»	0,100	»
»	5	»	A. 3598.67	»	0,112	»
»	6	»	A. 3598	»	0,105	»

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1
2
3
4
5
6

TAVOLA IV

Scandonea samnitica n. sp. Olotipo e paratipi.

Lame sono evidenti nell'ultima loggia dell'olotipo e nelle figg. 6, 9; esse sono invece deducibili dalle festonature presenti in fig. 4 (parte superiore dell'ultimo giro) e fig. 7 (parte inferiore del giro).

Il dente che si accompagna al trematoforo generalmente nelle forme a piccola camera iniziale è ben visibile in fig. 8 (in tutto l'ultimo giro e nella parte superiore del penultimo).

Figg. 1-4. — Individui con camera iniziale di medie e grandi dimensioni in sezione centrata, assiale o assiale obliqua.

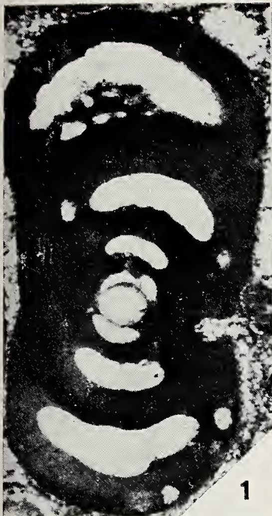
Fig. 5. — Olotipo. Individuo in sezione obliqua.

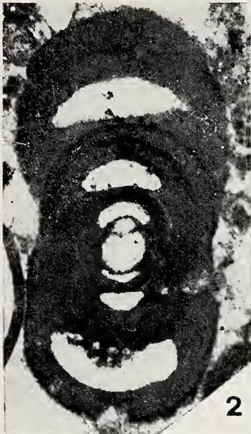
Figg. 5-8. — Sezioni tangenziali in individui con proloculo probabilmente di piccole dimensioni ad eccezione dell'esemplare di fig. 7.

Fig.	1	preparato	A. 3598;	proloculo di	0,112	mm
»	2	»	A. 3598.64	»	0,125	»
»	3	»	A. 3598.26	»	0,137	»
»	4	»	A. 3598.109	»	0,150	»
»	5	»	A. 3598.115	»	0,100	»

Fig.	6	preparato	A. 3598.24	Fig.	8	preparato	A. 3598.118
»	7	»	A. 3598.51	»	9	»	A. 3598.34

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1


2


3


4


5


6


7


8


9

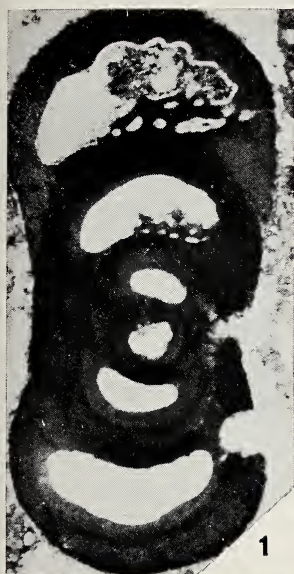
TAVOLA V

Scandoneea samnitica n. sp. Paratipi. Sezioni tangenziali.

Le lame sono evidenti in figg. 3, 4, 6, 9 (parte superiore dell'ultimo giro) e figg. 5, 8 (parte inferiore dell'ultimo giro); esse si desumono anche dalle festonature presenti nella parte superiore dell'ultimo giro nelle figg. 1, 7.

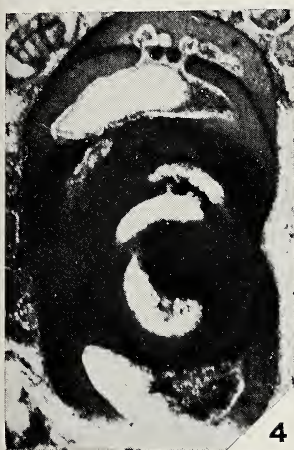
Fig. 1	preparato	A. 3598.53	Fig. 6	preparato	A. 3598.113
» 2	»	A. 3598.42	» 7	»	A. 3598.2
» 3	»	A. 3598.42	» 8	»	A. 3598.1
» 4	»	A. 3598.66	» 9	»	A. 3598.103
» 5	»	A. 3598.28			

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1


2


3


4


5


6


7


8


9

TAVOLA VI

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Esemplari con proloculo di piccole dimensioni.

Le lame sono evidenti nell'ultima loggia di fig. 2 la quale appartiene allo stadio svolto; inoltre nella parte inferiore del giro in fig. 4. Esse sono invece deducibili dalle festonature che si osservano alla base dell'ultima loggia svolta in fig. 5.

Il dente che si accompagna al trematoforo nelle forme a piccolo proloculo è evidente nella parte inferiore del penultimo giro di fig. 2; in quella superiore dell'ultimo giro in fig. 3.

Fig. 1. — Sezione trasversale dello stadio svolto.

Figg. 2-6. — Sezioni tangenziali interessanti sia lo stadio svolto che quello uniseriale.

Fig. 1	preparato	A. 3598.67	Fig. 4	preparato	A. 3598.66
» 2	»	A. 3598.113	» 5	»	A. 3598.81
» 3	»	A. 3598.110	» 6	»	A. 3598.82

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.

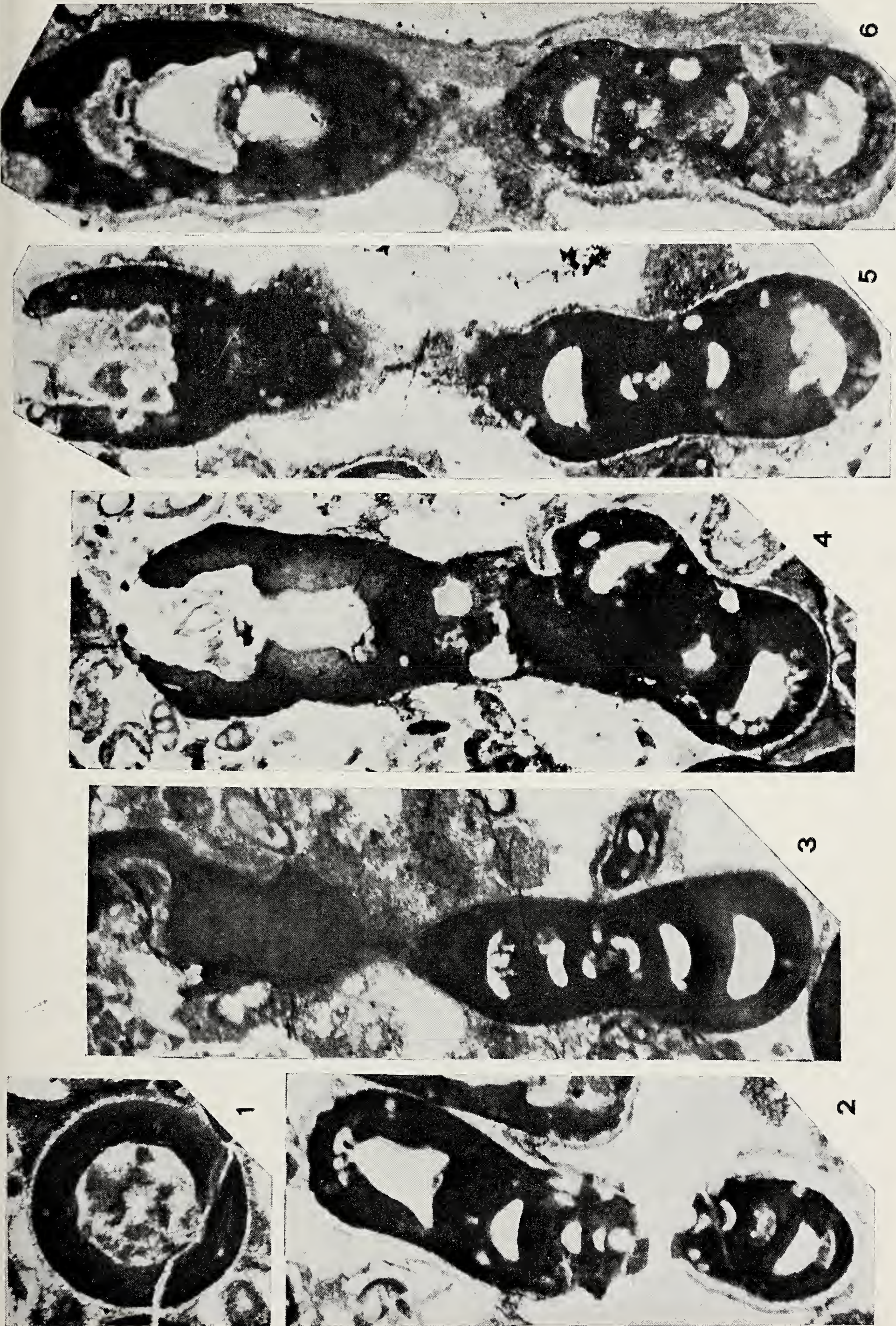

1
2
3
4
5
6

TAVOLA VII

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Esemplari con proloculo di piccole dimensioni.

Le lame delle logge uniseriali sono osservabili in fig. 1 e nell'ultima loggia di fig. 2.

Fig. 1. — Sezione obliqua dello stadio svolto.

Figg. 2-5. — Le sezioni interessano, in varie misura e tangenzialmente, lo stadio avvolto; più o meno assialmente quello svolto. Nella fig. 5, in particolare, sono interessate dal taglio una o, al più, due logge soltanto dello stadio avvolto.

Fig. 1	preparato	A. 3598.104		Fig. 4	preparato	A. 3598.105
» 2	»	A. 3598.41		» 5	»	A. 3598.26
» 3	»	A. 3598.35				

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.

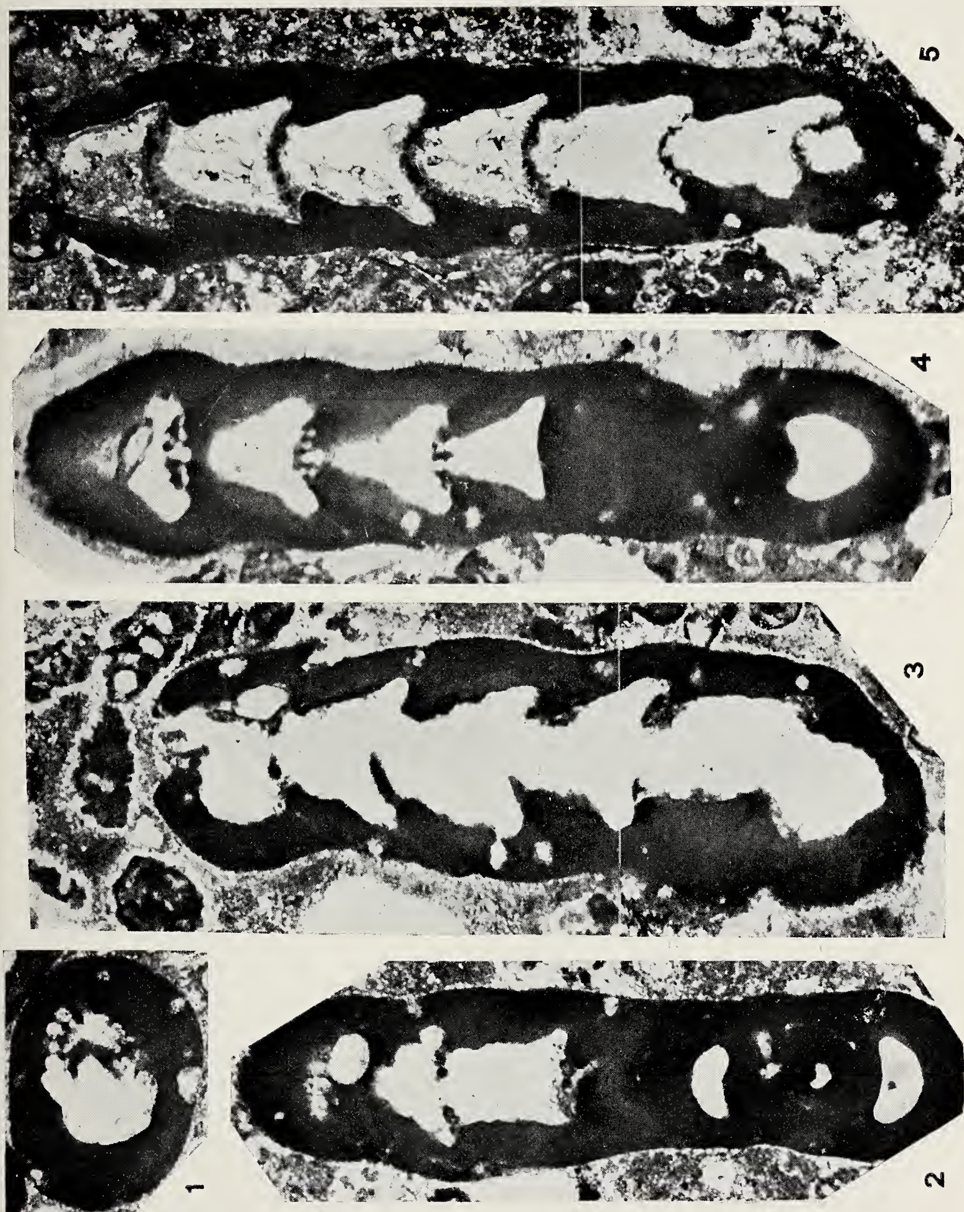

5
4
3
2
1

TAVOLA VIII

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi.

Lame dello stadio svolto sono osservabili in figg. 1, 2. Lame sono evidenti anche alla base dell'ultima loggia nelle figg. 4, 5 (esemplare al lato sinistro), 6.

Figg. 1-2. — Sezione obliqua attraverso lo stadio svolto.

Figg. 3.-7. — Sezioni interessanti quattro loggie (ad eccezione dell'esemplare al lato destro della fig. 5) appartenenti probabilmente allo stadio avvolto.

Fig. 1	preparato	A. 3598.39	Fig. 5	preparato	A. 3598.80
» 2	»	A. 3598.86	» 6	»	A. 3598.25
» 3	»	A. 3598.119	» 7	»	A. 3598.16
» 4	»	A. 3598.104			

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.

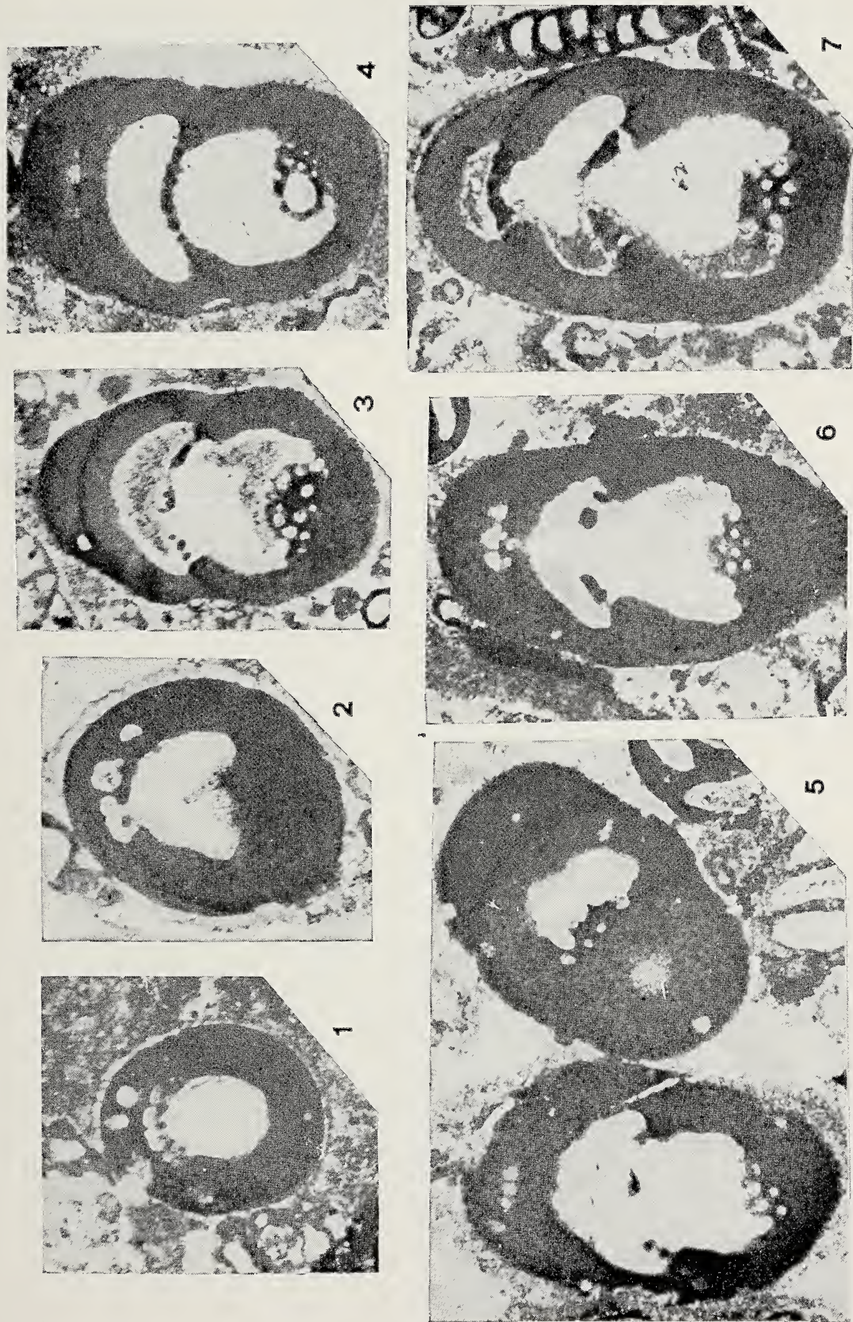

4
7
3
6
2
5
1

TAVOLA IX

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Esemplari con proloculo di piccole dimensioni.

Figg. 1-5. — Sezioni centrate o subcentrate con forte componente nel piano mediano.

Figg. 2-4. — Sezioni trasversali dello stadio svolto interessanti una (fig. 4) e due logge (figg. 2, 3).

Fig. 1 preparato A. 3598.16; proloculo di 0,062 mm
» 5 » A. 3598.48 » 0,062 »

Fig. 2 preparato A. 3598.109
» 4 » A. 3598.114

Fig. 3 preparato A. 3598.9

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.

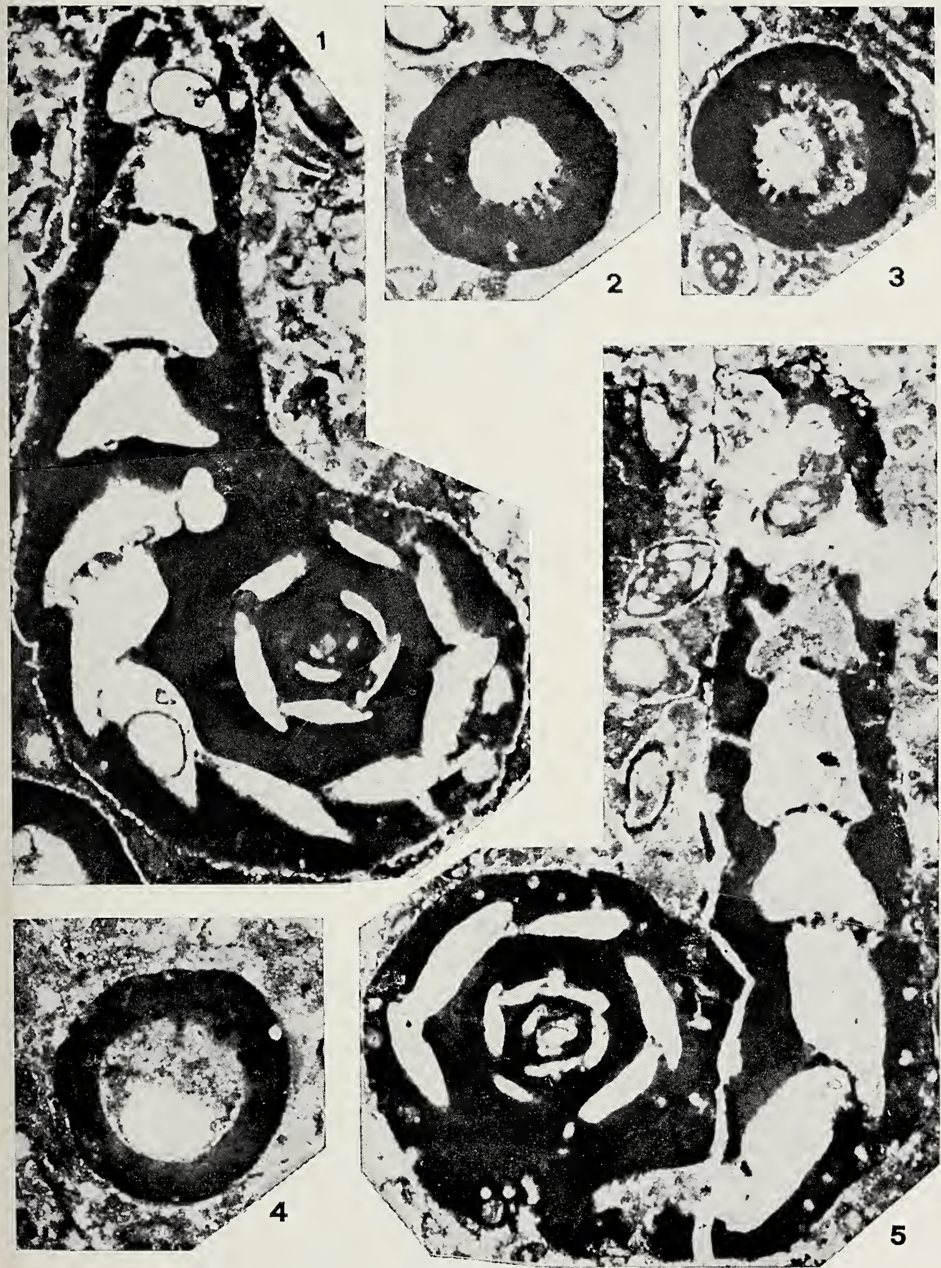

1
2
3
4
5

TAVOLA X

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Esemplari con proloculo di piccole dimensioni.

Lame dello stadio svolto sono evidenti in fig. 2; si possono anche dedurre dalle festonature visibili, una o due per loggia, nell'esemplare di fig. 5.

Figg. 1, 4, 5. — Sezioni centrate o subcentrate (fig. 5), mediane (fig. 1) o con forte componente nel piano mediano.

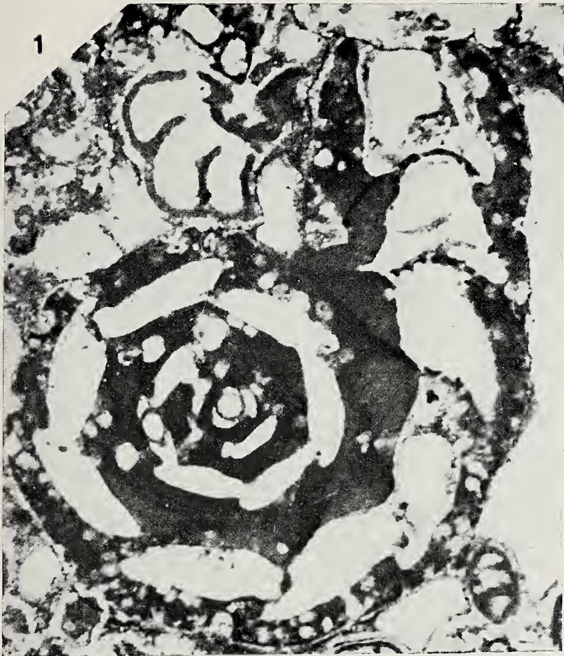
Figg. 2, 3. — Sezioni trasversali dello stadio svolto; quella di fig. 2 interessa chiaramente due logge.

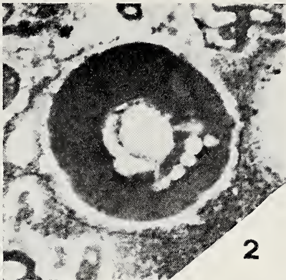
Fig. 1 preparato A. 3598.66; proloculo di 0,067 mm
» 4 » A. 3598.100 » 0,080 »

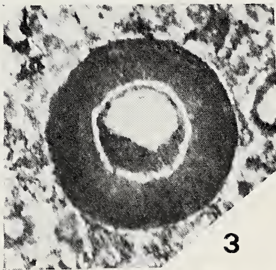
Fig. 2 preparato A. 3598.90
» 5 » A. 3598.87

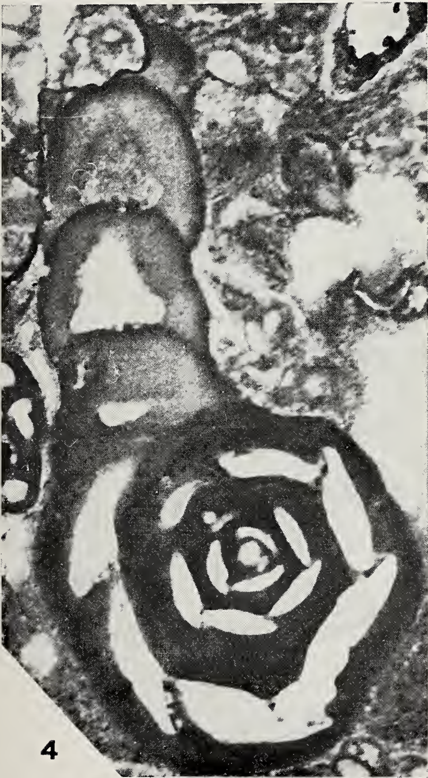
Fig. 3 preparato A. 3598.41

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1


2


3


4

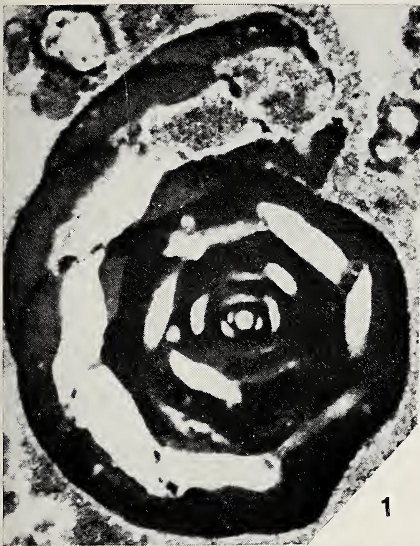

5

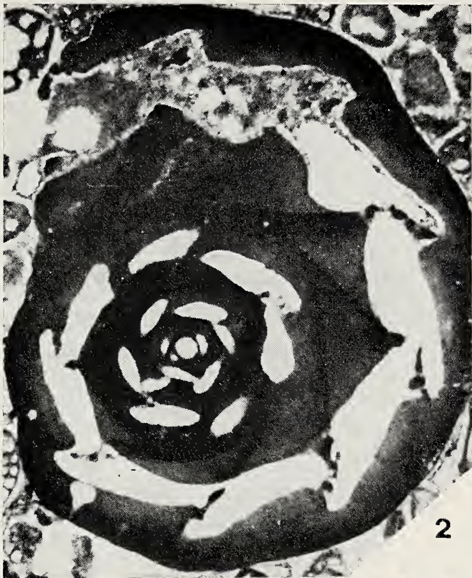
TAVOLA XI

Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Individui con proloculo di piccole e medie dimensioni. Sezioni centrate, mediane o con forte componente nel piano mediano.

Fig. 1	preparato	A. 3598.122;	proloculo di	0,062	mm
» 2	»	A. 3598.13	»	0.072	»
» 3	»	A. 3598.76	»	0,075	»
» 4	»	A. 3598.43	»	0,087	»
» 5	»	A. 3598.54	»	0,110	»
» 6	»	A. 3598.37	»	0,100	»

Per tutte le figure. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1


2


3


4


5

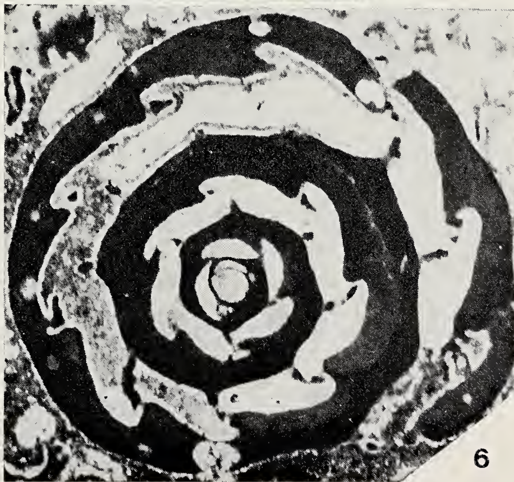

6

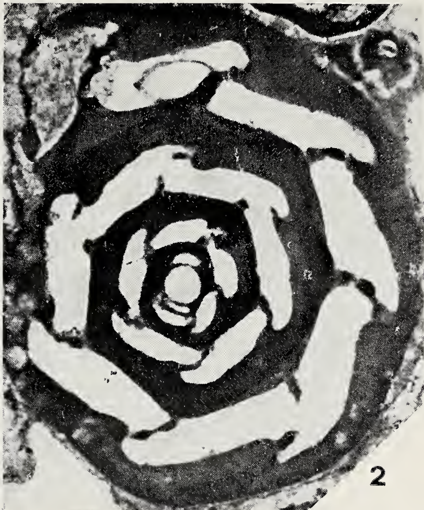
TAVOLA XII

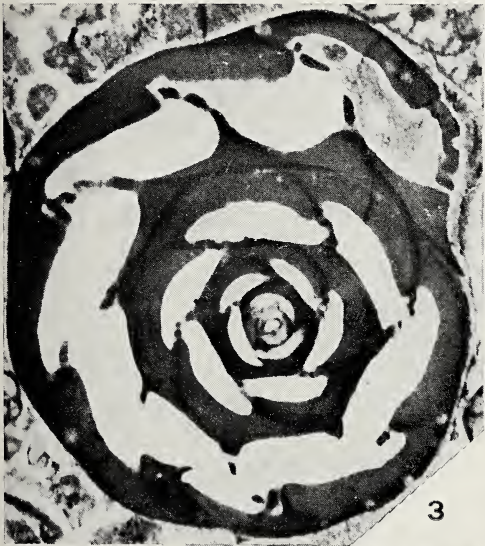
Scandonea samnitica n. sp. Paratipi. Individui con proloculo di medie e grandi dimensioni. Sezioni centrate, mediane o oblique, con forte componente nel piano mediano.

Fig.	1	preparato	A. 3598.84;	proloculo	di	0,100	mm
»	2	»	A. 5231.4	»		0,112	»
»	3	»	A. 3598.109	»		0,095	»
»	4	»	A. 3598.60	»		0,125	»
»	5	»	A. 3598.98	»		0,118	»
»	6	»	A. 3598.113	»		0,107	»
»	7	»	A. 3598.83	»		0,112	»
»	8	»	A. 3598.70	»		0,137	»

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: *Cretacico superiore* (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1

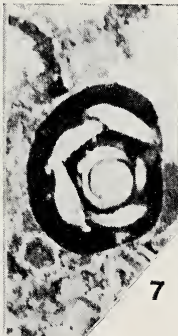

2


3


4


5


6


7


8

TAVOLA XIII

Esemplari riferibili con molta probabilità a forme microsferiche di *Scandonea samnitica* n. sp. Le logge dopo lo stadio nepionico hanno gli stessi caratteri morfologici di quelli riscontrabili nella nuova specie. L'endoscheletro, però, nelle logge adulte, è costituito a prima vista dallo strato basale soltanto. Si sarebbe indotti, perciò, ad attribuire queste forme ad una *Hauerina*. Tuttavia un esame più attento permette di accertare che alcuni esemplari presentano delle festonature al tetto delle logge più sviluppate. Le festonature non possono essere giustificate che con la presenza di lame; queste ultime, d'altronde, sono direttamente osservabili, in quegli esemplari in cui il taglio interessa il margine superiore del trematoforo.

Fig. 1	preparato	A. 3598.95	Fig. 6	preparato	A. 3598.14
» 2	»	A. 3598.35	» 7	»	A. 3598.19
» 3	»	A. 3598.77	» 8	»	A. 3598.4
» 4	»	A. 3598.63	» 9	»	A. 3598.24
» 5	»	A. 3598.76			

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano). *Località*: 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri). *Ingrandimento*: 50 ×.


1


2

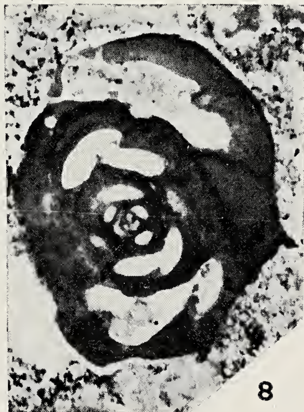

3


4


5


6


7


8


9

TAVOLA XIV

Raadshoovenia Van Den Bold

Figg. 1-4. — *Raadshoovenia guatemalensis* Van Den Bold. Esemplari del Guatemala raccolti da Van Den Bold (sample V 139) e sezionati. Per una migliore comprensione di queste forme vedi la fig. 18 nel testo.

Fig. 1. — Lectotipo. Sezione mediana di un esemplare mancante della porzione superiore dell'ultima loggia (preparato A. 5588.a).

Fig. 2. — Sezione mediana. Nelle ultime due logge il taglio decorre verso i margini del trematoforo (preparato A. 5588.d).

Fig. 3. — Sezione assiale (preparato A. 5588.c.).

Fig. 4. — Sezione trasversale dello stadio svolto praticata nello stesso esemplare da cui si è ottenuta la sezione assiale di fig. 3 (preparato A. 5588.b).

Per le figure 1-4. *Età*: Eocene inferiore (*fide* Van Den Bold). *Località*: Guatemala (sample V. 139). *Ingrandimento*: 50 ×.

Figg. 5-7. — *Raadshoovenia cuvillieri* (Fourcade). Le figure sono riproduzioni, lievemente ingrandite (fig. 5) o rimpicciolite (figg. 6, 7), tratte da Fourcade, 1966, pag. 152 (figg. 2, 4) e pag. 154 (fig. 3).

Fig. 5. — Sezione che interessa trasversalmente lo stadio avvolto e marginalmente le logge svolte.

Fig. 6. — Sezione assiale dello stadio avvolto. Nelle logge adulte la muraglia può presentare i margini anche arrotondati (vedi Fourcade, 1966).

Fig. 7. — Sezione trasversale dello stadio svolto; questo può presentare sezione trasversale anche ellittica (vedi Fourcade, 1966).

Per le figure 5-7. *Età*: Cretacico superiore (Campaniano). *Località*: provincia di Murcie, regione di Jumilla, Spagna. *Ingrandimento*: 50 ×.

Fig. 8. — *Raadshoovenia salentina* (Papetti e Tedeschi). Sezione mediana. La figura è una riproduzione, lievemente rimpicciolita, tratta da Papetti e Tedeschi, 1965, pag. 121, fig. 2.

Età: Cretacico superiore (Santoniano superiore). *Località*: cava fra Ortelle e Cocumola, in provincia di Lecce (tav.: 214 II SE-Poggiardo). *Ingrandimento*: 50 ×.


1
2
3
4
5
6
7
8

TAVOLA XV

Calcarenite con clasti costituiti esclusivamente da microfossili e con matrice microcristallina per lo più in via di ricristallizzazione; a questa si aggiunge una certa quantità di cemento spatico.

I fossili desumibili da tutti i preparati dello stesso campione di roccia sono rappresentanti per la massima parte da foraminiferi bentonici; subordinatamente da alghe, organismi perforanti ed ostracodi.

Nella tavola le forme più evidenti sono *Scandonea samnitica*, *Dicyclina*, *Cuneolina*, *Quinqueloculina*, *Pyrgo*, *Cyclammininae*, *Textulariidae*, *Thaumatoporella*.

Preparato. A. 3598.13.

Età. Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano).

Località. Circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri).

Ingrandimento. 15 ×.

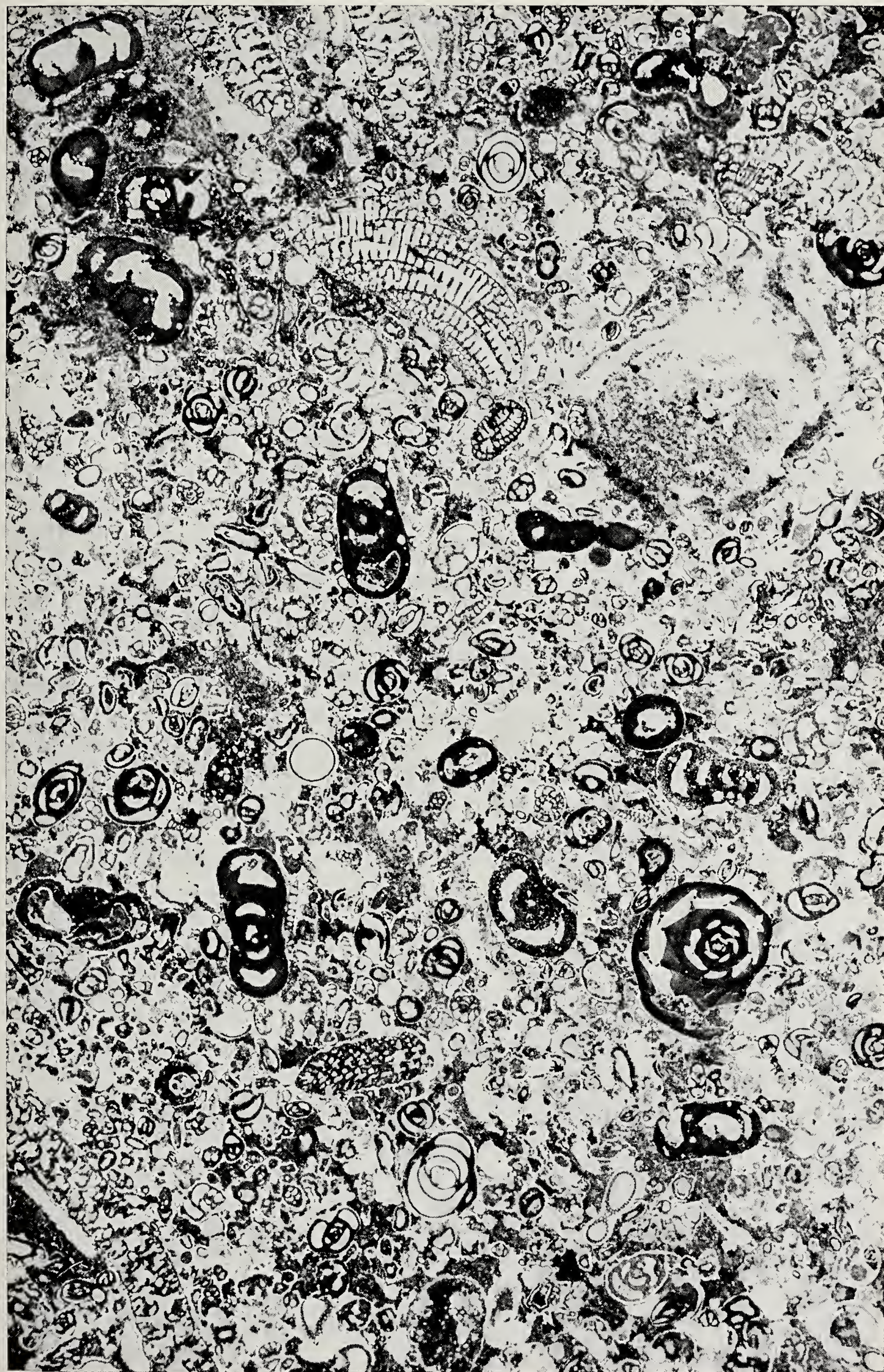


TAVOLA XVI

Calcarenite con clasti costituiti esclusivamente da microfossili e con matrice microcristallina per lo più in via di ricristallizzazione; a questa si aggiunge una certa quantità di cemento spatico.

I fossili desumibili da tutti i preparati dello stesso campione di roccia sono rappresentati per la massima parte da foraminiferi bentonici, subordinatamente da alghe, organismi perforanti ed ostracodi.

Nella tavola le forme più evidenti sono *Scandonea samnitica, Dicyclina, Nummoloculina, Quinqueloculina, Textulariidae.*

Preparato. A. 3598.37.

Età. Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano).

Località. Circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri).

Ingrandimento. 15 ×.



TAVOLA XVII

Calcarenite con clasti costituiti esclusivamente da microfossili e con matrice microcristallina per lo più in via di ricristallizzazione; a questa si aggiunge una certa quantità di cemento spatico.

I fossili desumibili da tutti i preparati dello stesso campione di roccia sono rappresentati per la massima parte da foraminiferi bentonici; subordinatamente da alghe, organismi perforanti ed ostracodi.

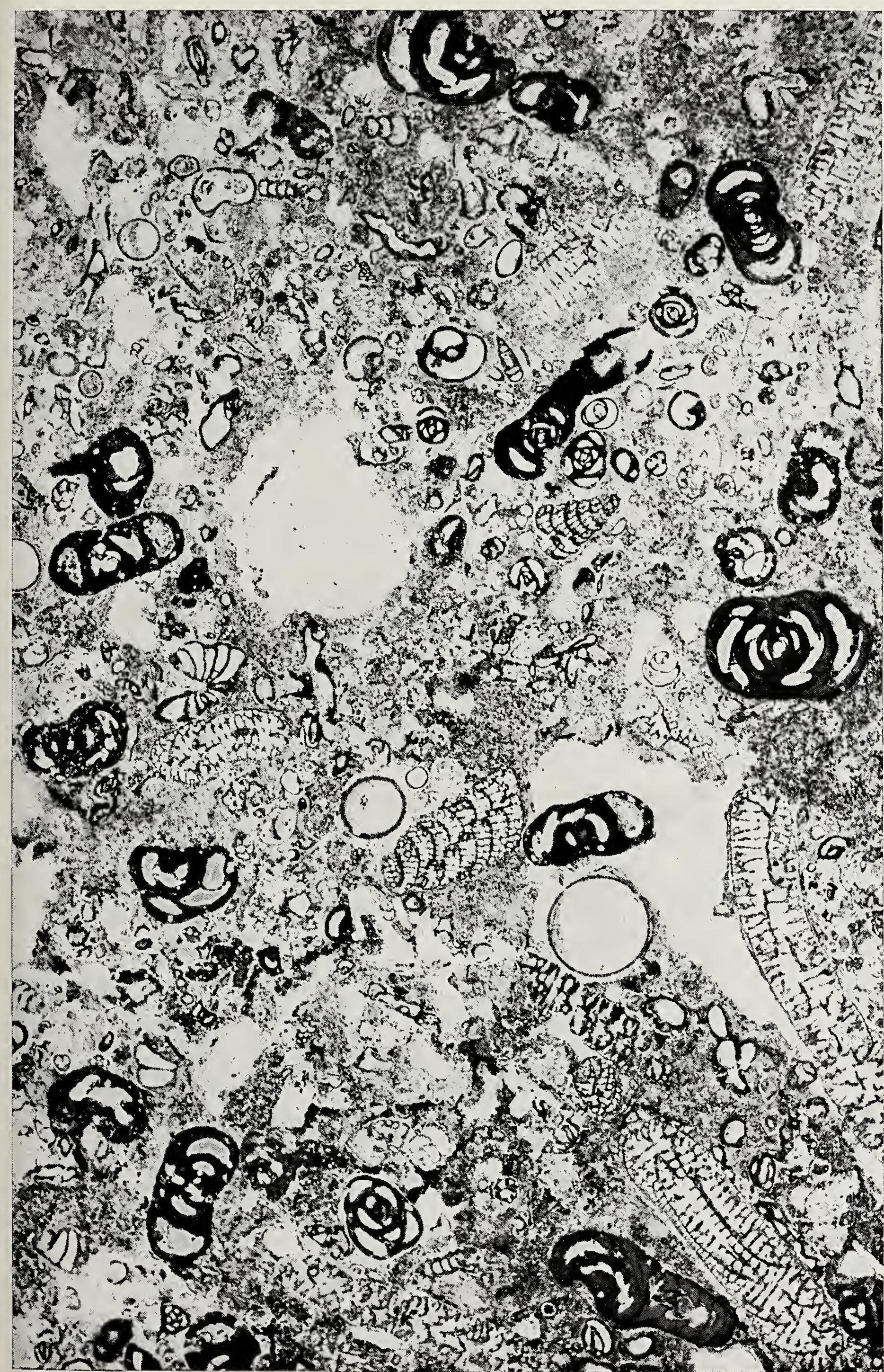
Nella tavola le forme più evidenti sono *Scandonea samnitica*, *Quinqueloculina*, *Nubeculariidae*, *Dicyclina*, *Cuneolina*, *Valvulammina*, *Thaumatoporella*.

Preparato. A. 3598.38.

Età. Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano).

Località. Circa 200 m SE di Fontana Vertolo (tav.: 162 III SO-Cusano Mutri).

Ingrandimento. 15 ×.



Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 237-256, 8 figg., 3 tavv.

Processi diagenetici precoci in alcuni calcari a diceratidi (lamellibranchi) del Cretacico dell'Appennino Campano (*)

Nota della Dott.ssa LUISA SAGRISTANI (**)
presentata dai soci B. D'ARGENIO e F. IPPOLITO

(Tornata del 25 giugno 1971)

Riassunto. — È stato eseguito uno studio su alcuni diceratidi cretacei provenienti da varie località dell'Appennino campano. I gusci sono caratterizzati da: *a*) uno strato colorato esterno, con tracce di strie di accrescimento, ricristallizzato e suddiviso in due metà di cui quella esterna è formata di regola da cristalli allungati con struttura prismatica; *b*) uno strato interno costituito parzialmente da calcite spatica e da sedimenti interni; *c*) la cavità primaria ripiena di normale sedimento

Oltre ai diceratidi sono stati studiati anche i gusci di alcuni gasteropodi, le cui cavità primaria e secondaria (cavità derivata cioè dalla dissoluzione del guscio) sono riempite da calcite spatica e da sedimento interno o, a volte, interamente da calcite spatica.

La contemporanea presenza di spatite e di sedimenti interni nelle parti disciolte dei gusci e le cavità tubiformi di organismi perforanti (spugne?) che attraversano sia lo strato ricristallizzato che la spatite riempiente le cavità secondarie. fanno ritenere che i gusci abbiano subito molto precocemente i processi diagenetici.

Abstract. — A detailed study of the diagenetic processes modifying the shell structure of some cretaceous diceratids collected in several localities of the Campan Apennines, has been carried out.

The main diceratid shell characteristics are: *a*) a recristallized and coloured

---

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. nell'ambito del programma di ricerca sulla sedimentologia dei carbonati in facies di « Calcare Massiccio » condotto dagli Istituti di Geologia delle Università di Napoli, Firenze, Perugia e dall'Istituto di Mineralogia dell'Università di Firenze.

(**) Istituto di Geologia dell'Università di Napoli, Laboratorio rocce carbonatiche, Largo San Marcellino 10, 80138 Napoli.

external part in which the accretionary structure is still evident; *b*) an internal part formed by a drusy mosaic of sparry calcite and partially filled by internal sediments; *c*) the soft body primary cavity filled by the normal sediment.

The gastropods are completely dissolved and then filled either by a drusy mosaic of sparry calcite or partially by calcite and partially by internal sediments.

The sparry calcite and the internal sediments, both filling the dissolved shell parts, and some tubular cavities of boring organisms (sponges?), passing through the recristallized external part of the shell and the sparry calcite filling of the secondary cavities, show that the shells and the embedding sediments underwent very early diagenetic processes.

Introduzione

In questo lavoro sono riportate le osservazioni fatte su alcuni diceratidi del Cretacico dell' Appennino campano, considerati come elementi del sedimento in cui sono contenuti, e perciò legati alle trasformazioni che lo hanno interessato. È noto che si parla di fossilizzazione quando ci si riferisce a quei processi che, modificando interamente o parzialmente le parti scheletriche degli organismi, ne consentono la conservazione, mentre il termine diagenesi si usa per descrivere trasformazioni che interessano lo intero sedimento. Tenendo presente, come già s'è detto, che i fossili possono essere considerati anche come elementi costituenti la roccia, la fossilizzazione può essere studiata come un particolare aspetto della diagenesi. In questo senso le trasformazioni subite dagli organismi durante le fasi precoci della diagenesi (*sindiagenesi*) danno anche indicazioni paleoambientali per le strette relazioni che intercorrono tra l'ambiente deposizionale e quello sindiagenetico.

I campioni studiati presentano caratteri che fanno pensare ad una diagenesi molto precoce che ha agito sia attraverso processi chimici (soluzione della parte aragonitica del guscio con susseguente scomparsa di ogni struttura e genesi di una cavità secondaria) sia attraverso l'azione di organismi perforanti. A questo riguardo la presenza di cavità secondarie nei gusci dovute alla dissoluzione dell'aragonite, più stabile in ambiente marino, può indicare l'avvenuta variazione di condizioni ambientali. Il verificarsi di questi fenomeni, quando siano poi seguiti dal riempimento delle cavità secondarie, non solo con deposito chimico (calcite spatica) ma anche con sedimenti detritici

interni, fa ritenere che, quando si è verificata la diagenesi dei gusci, questi erano ancora in rapporto con l'ambiente sedimentario. I risultati di questo lavoro confermano che la diagenesi precoce dei resti organici può essere un ulteriore criterio orientativo per individuare tali ambienti.

1. Strutture di gusci attuali

Prima di iniziare la descrizione delle strutture organiche e diagenetiche studiate, si è ritenuto utile dare qui di seguito alcuni cenni sulla struttura dei lamellibranchi, per un più semplice riferimento ai gusci attuali nella descrizione delle variazioni subite da quelli fossili. In genere le conchiglie dei lamellibranchi sono costituite da tre strati e precisamente:

a) Periostraco o strato esterno;

b) Mesostraco o strato medio;

c) Endostraco o strato interno.

Il periostraco è uno strato di natura organica costituito da una sostanza proteica (conchiolina), gli altri strati sono composti da cristalli di carbonato di calcio nei suoi polimorfi aragonite e calcite, immersi in una matrice di conchiolina. Comunque ciascuno strato è formato o da calcite o da aragonite. Gli elementi che costituiscono il guscio si combinano dando origine a differenti strutture che si possono trovare isolate o variamente associate nelle varie conchiglie. I dati riportati, ricavati dalla letteratura (Boggild 1930; Taylor J. D., Kennedy W. I., Hall A., 1969), sono stati integrati da osservazioni dirette su sezioni sottili di alcuni lamellibranchi e gasteropodi attuali.

Struttura prismatica.

Forma lo strato esterno del guscio e può essere sia di natura calcitica che aragonitica. La struttura prismatica a sua volta è semplice (di natura aragonitica o calcitica) o composta (di natura aragonitica).

Solo la prima si è conservata più o meno inalterata nei gusci fossili studiati.

Struttura prismatica semplice. Ciascun prisma consiste di un singolo individuo cristallino, i prismi sono separati fra loro da una parete di conchiolina; in sezioni radiali e trasversali dei gusci, questi prismi hanno forma di colonna più o meno regolare. I prismi calcitici hanno spesso strie trasversali che sono a forma di menisco, convesso verso l'interno del guscio. I prismi aragonitici mostrano un tipico

aspetto piumoso dovuto a strie longitudinali divergenti, ma sono attraversati anche da strie trasversali (TAYLOR J. D., KENNEDY W. I., HALL A., 1969).

L'orientazione dei prismi in relazione alla conchiglia può essere molto variabile: in genere gli assi dei prismi sono disposti verticalmente rispetto alla superficie del guscio, ma si possono trovare anche in posizione obliqua. Lungo un piano tangenziale al guscio i prismi hanno una sezione esagonale e talvolta quadrangolare. Il loro diametro è minimo ai margini del guscio ed aumenta verso l'interno. Le facce dei prismi di solito sono diritte, ma occasionalmente possono essere fortemente curvate.

Struttura prismatica composta. « La struttura prismatica composta è costituita da prismi di primo ordine, ciascuno dei quali, a sua volta, è composto da piccoli prismi (prismi di secondo ordine) con disposizione pennata. Questa struttura è tipica dello strato superiore della maggior parte degli individui di *Nucula* sp.; i prismi di primo ordine sono disposti orizzontalmente in direzione radiale e formano un solo strato, i prismi di secondo ordine divergono verso i margini. Detta struttura è solo di natura aragonitica.

Struttura lamellare incrociata.

Non si è conservata nei gusci fossili studiati, poichè la sua natura aragonitica ne ha favorito la precoce dissoluzione. La struttura lamellare incrociata (BOGGILD, 1930) è costituita da lamelle (lamelle di primo ordine) con forma quasi rettangolare Le lamelle di primo ordine sono costituite a loro volta da numerose lamelle più piccole (di secondo ordine) orientate normalmente alla faccia più lunga delle lamelle di primo ordine e formanti con il loro margine un angolo di 41°. In due lamelle adiacenti di primo ordine le lamelle del secondo ordine sono inclinate in direzione opposta, ciò produce il caratteristico incrociarsi di queste lamelle con angoli di 82° o 98°. Studi recenti hanno dimostrato che guardando in sezione sottile tagliata lungo un piano radiale, le lamelle di secondo ordine, a loro volta, sono composte di unità ancora più piccole (lamelle di terzo ordine). Ciascuna di queste lamelle composta da lamelle più piccole, forma un singolo cristallo con una estinzione uniforme.

Struttura madreperlacea.

Anche questa struttura, che recentemente è stata oggetto di molti studi, non è conservata nei gusci fossili studiati. Essa è formata da strati di piastrine aragonitiche (madreperla) alternate a strati di conchiolina interlamellare dello spessore di 0,02-0,3 micron (WADA, 1961b; WATABE, 1965). Anche le piastrine sono separate da un inviluppo di matrice organica intercristallina. Ciascuna piastrina di madreperla forma un cristallo che a sua volta è costituito da « blocchi » più piccoli pure essi « immersi » in matrice organica intracristallina. Ulteriore matrice intracristallina (conchiolina) è presente perfino dentro questi blocchi più piccoli. La dimensione e la forma delle piastrine può essere molto varia (WADA, 1961b).

2. Descrizione dei campioni studiati

Litologia

I fossili studiati sono contenuti in rocce carbonatiche pure. Per la descrizione di queste rocce si è fatto riferimento alla clas-

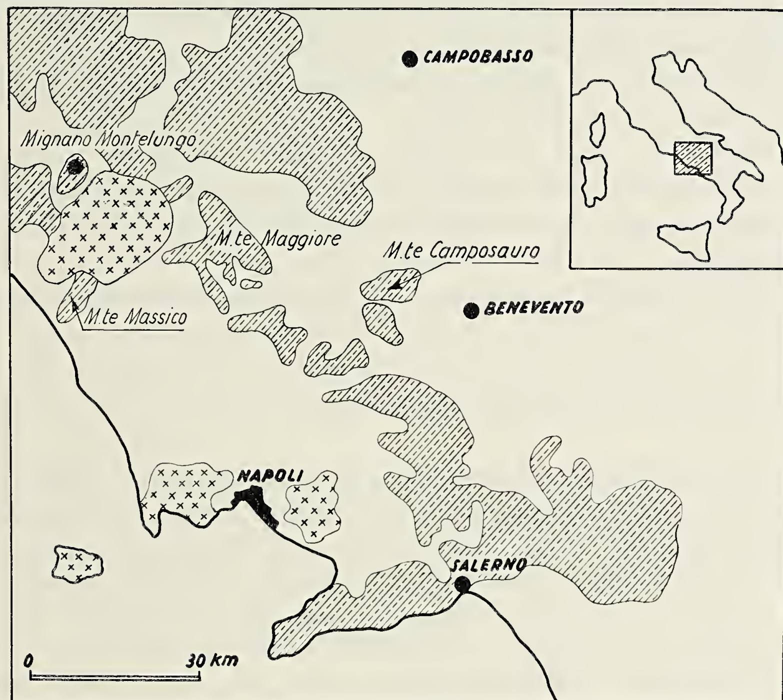


Fig. 1. — Località di provenienza dei campioni studiati. Il tratteggio obliquo indica le zone di affioramento dei terreni carbonatici mesozoici in facies di piattaforma, le crocette i terreni vulcanici.

sificazione di Leighton M. W. e Pendexter C., 1962, modificata da D'Argenio (1967) (fig. 1). In particolare i litotipi osservati sono:

1) biomicriti (campioni provenienti dal M. Maggiore);

2) calcareniti intrabiomicritiche con spatite (campioni provenienti dal M. Massico e rilievi a nord ovest di Mignano Montelungo);

3) calcareniti intraclastiche con spatite; calcareniti biointraclastiche

con spatite; calcareniti intrabioclastiche con spatite (campioni provenienti dal M. Camposauro, 2 km ad ovest di Fontana Trinità).

Contenuto in microfossili

I microfossili sono discretamente abbondanti nei campioni provenienti dal M. Massico, da Mignano Montelungo, dal M. Camposauro. Più precisamente nei campioni del M. Massico sono frequenti miliolidi, oftalmididi, orbitolinidi, textularidi.

Nei campioni di Mignano Montelungo si notano ostracodi, miliolidi, orbitolinidi, textularidi, alghe.

Negli altri campioni si notano miliolidi, oftalmididi, textularidi.

Più rari sono i microfossili contenuti nei campioni provenienti dal M. Maggiore, sono presenti alcuni ostracodi e piccoli foraminiferi indeterminabili.

Tutti i campioni studiati sono di età aptiano-cenomaniana superiore.

3. Strutture dei gusci di diceratidi

La conservazione dei gusci in esame non permette di effettuare alcuna determinazione specifica, ma si può solo dire che si tratta di individui appartenenti alla superfamiglia delle Hippuritacea (*Diceratidae* e/o *Requienidae*). I gusci dei diceratidi studiati di regola presentano:

— uno strato esterno ricristallizzato, talvolta suddiviso in due bande di spessore variabile;

— uno strato interno che è stato disciolto e poi riempito da spatite;

— una cavità primaria riempita da sedimento.

A volte i gusci sono intatti, a volte presentano fenomeni di frattura abbastanza intensi. In alcuni si nota l'attacco da parte di organismi perforanti.

a. *Strato esterno ricristallizzato*

Questo strato si presenta debolmente o fortemente colorato e con tracce di strie di accrescimento. Il bordo dello strato esterno a contatto

con il sedimento si presenta spesso dentellato e si differenzia nettamente dal sedimento stesso. Quando il guscio è circondato da spatite, esso non si distingue dal sedimento se non per il colore. Alcuni gusci attaccati da organismi perforanti presentano fori che interessano contemporaneamente lo strato ricristallizzato e lo strato di spatite; da ciò si deduce che l'attacco si è avuto dopo la formazione della spatite. I fori sono stati riempiti da micrite, da spatite o da entrambe.

Delle sezioni di guscio studiate, alcune presentano i cristalli di calcite tagliati parallelamente all'asse *c*, in altre i cristalli sono tagliati perpendicolarmente a detto asse, qualche volta si può notare il passaggio graduale fra i due. Esaminiamo il primo caso (cristalli di calcite tagliati parallelamente all'asse *c*).

Campioni del M. Maggiore. Lo strato esterno del guscio non è suddiviso ma è composto da prismi calcitici la cui lunghezza variabile fra mm. 0,7 e mm. 2,2 è pari allo spessore dello strato stesso. I prismi calcitici inoltre sono più sottili verso il margine esterno del guscio e più larghi verso quello interno. Lungo il margine esterno inoltre ci sono dei cristalli di cui si intravede solo la parte terminale e che sembrano riempire il vuoto creato dall' assottigliarsi degli altri cristalli (Tav. I - fig. 1).

I secondi che solo in alcuni casi si vedono in tutta la loro lunghezza sono sempre più sottili. Talvolta le facce dei cristalli sono curve.

Campioni del M. Massico e di Mignano Montelungo. Lo strato esterno del guscio ha uno spessore variabile fra mm. 0,5 e mm. 3,0 ed in molti tratti si presenta distinto in due bande. I cristalli della banda esterna non sono ben distinguibili, grosso modo hanno una forma colonnare la cui estremità esterna è leggermente più ristretta. C'è traccia di strie di accrescimento e i cristalli sono ad esse perpendicolari. La banda interna è costituita da cristalli di sezione grossolanamente rettangolare, nelle sezioni di Mignano questa metà ha spessori molto esigui.

Campioni del M. Camposauro - 2 km ad ovest di Fontana Trinità. In molti tratti lo strato esterno è suddiviso in due parti separate da una linea nera, complessivamente per uno spessore variabile fra mm. 1 e mm. 6,5. I cristalli della banda esterna sono abbastanza sottili e di forma prismatica con estremità ristrette, l'asse *c* è perpendicolare alle strie di accrescimento. La parte interna presenta dei cristalli non ben

definiti. Consideriamo ora il secondo caso (cristalli di calcite tagliati perpendicolarmente all'asse *c*).

Nei preparati provenienti dal M. Camposauro i cristalli si presentano compenetrati (Tav. II, fig. 1), i più grandi hanno una sezione grosso modo quadrangolare, i più piccoli, che sono in numero inferiore e raggruppati senza alcun ordine, hanno una sezione quadrangolare più defi-



Fig. 2. — Guscio di diceratide. Si confronti lo schema della pagina a fronte per maggiori dettagli. M. Camposauro, 2 km ad ovest di Fontana Trinità, Cretacico inferiore. Da sez. sottile a nicols incrociati 33 per.

nita ed i limiti intercristallini più netti. Le dimensioni dei cristalli più grandi variano da un minimo di mm 0,05 × 0,05 ad un massimo di mm 0,3 × 0,25 e sono abbastanza costanti. In rari casi tuttavia cristalli più piccoli possono disporsi lungo linee ben definite, oppure occupare, per un certo tratto, quasi tutta la metà esterna del guscio (quella interna, invece, è occupata da cristalli grandi compenetrati). Il passaggio tra i due tipi di cristalli è graduale. Nei casi di compenetrazione tra cristalli adiacenti le superfici intercristalline possono interpretarsi come superfici intergranulari di « erosione », nel senso dato a questo termine da B. Sander (B. Sander 1970, pagg. 287-288). Il contorno si sarebbe

prodotto in maniera analoga a quanto avviene nella formazione dei giunti stilolitici.

b. *Strato interno*

Lo strato interno che è sempre disciolto ha in molti campioni uno spessore notevolmente maggiore di quello esterno ricristallizzato, infatti



Fig. 3. — Rappresentazione schematica del particolare del guscio di diceratide della figura 2. Dall'esterno verso l'interno si noti:

1. Sedimento inglobante il guscio.
2. Strato esterno del guscio ricristallizzato in cui si notano le strie di accrescimento. Superficie stilolitica al passaggio con il sottostante.
3. Strato esterno del guscio in cui sono evidenti le strie di accrescimento.
4. Impianto di mosaico spatico di drusa sul sottostante [2] frammento di guscio ricristallizzato e crollato nella cavità secondaria.
5. Mosaico di calcite spatica.
6. Intraclasti penetrati nella cavità secondaria durante la crescita del mosaico calcitico.

esso può giungere ad uno spessore massimo, calcolato perpendicolarmente alla superficie esterna del guscio, di circa mm. 8,2 (Campioni di Mi-

gnano Montelungo). Questo strato è formato di solito da spatite anche se, in alcuni casi, un sedimento interno micritico ha completato il riempimento della cavità formatasi. Per analogia con le strutture di gusci recenti di lamellibranchi affini a quelli studiati si ritiene che lo strato interno fosse originariamente aragonitico e che, discioltosi, abbia lasciato poi una cavità secondaria che è stata in seguito riempita da spatite oppure da spatite e micrite. Le pareti di questa cavità erano costituite sia dal guscio ricristallizzato sia dal sedimento della cavità primaria (Tav. II, fig. 2), oppure da un inviluppo micritico che circonda la parete del guscio a contatto con la cavità primaria. BATHURST (1964) ha denominato inviluppo micritico l'intreccio di tubuli sottolissimi (ordine di grandezza del micron) scavati da alghe azzurre o da funghi e poi riempiti da micrite.

In tutti i casi osservati il mosaico di spatite presenta delle caratteristiche comuni che rispondono a quelle che BATHURST (1964) ha chiamato « mosaico parassiale ». Sulle pareti si notano dei cristalli minuti seguiti da altri leggermente più grandi che passano quasi bruscamente a grossi cristalli euedrali che formano una palizzata ed hanno l'asse *c* perpendicolare alla parete della cavità. Verso il centro della cavità il mosaico è formato da cristalli subedrali ed anedrali. Inglobati nello strato di spatite si osservano anche frammenti di guscio ricristallizzato o rari foraminiferi incrostati da cristallini di spatite orientati normalmente alle loro superfici (fig. 2 - fig. 3). Altre cavità (con diametro variabile fra mm 0,3 e mm 0,5) attraversano sia lo strato esterno ricristallizzato che quello interno, costituito da spatite con mosaico di drusa, sono prodotte da organismi perforanti (spugne?) e sono riempite da micrite o da spatite (Tav. III, fig. 1).

Si tratta in questo caso di un avvenimento posteriore alla formazione del mosaico calcitico che riempie le altre cavità di maggiori dimensioni ora descritte. A conferma di ciò si vede che i cristallini della prima generazione sono disposti normalmente alle pareti di questi fori; prima minuti ed euedrali, poi più grandi ed anedrali fino alla occlusione della cavità.

c. *Contatto tra strato esterno e strato interno*

Di notevole interesse risulta il contatto tra la spatite del guscio ricristallizzato e quella che occupa la cavità secondaria derivante dalla soluzione della parte aragonitica. A piccolo ingrandimento si nota una differenza di colore tra le due parti del guscio, infatti è rilevante il

contrasto tra la parte ricristallizzata colorata in marrone rossastro e la spatite bianco-grigia; in alcuni tratti inoltre è presente una linea di demarcazione scura e abbastanza spessa. Osservando questa linea ad un centinaio di ingrandimenti si può vedere un addensamento di piccoli cristalli che segnano l'inizio della spatite che occupa lo strato interno. Talvolta è evidente il contrasto fra questa microspatite e quella da ricristallizzazione e quindi risalta la differenza fra i due tipi di cristalli.

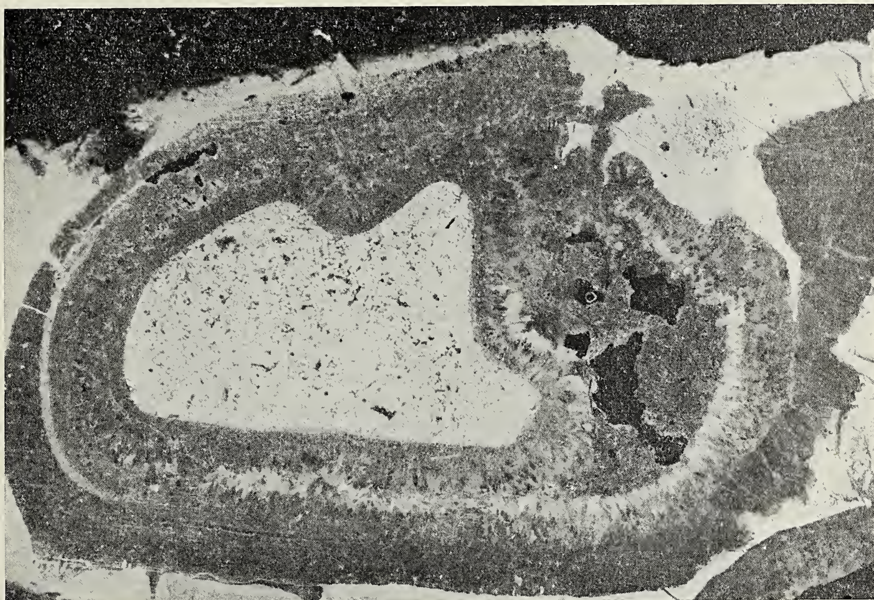


Fig. 4. — Sezione del guscio di un diceratide. Dall'esterno verso l'interno si noti: (a) lo strato esterno del guscio ricristallizzato in cui sono ancora evidenti le strie di accrescimento (in particolare sul lato destro della figura); (b) un sottile riempimento « meccanico » di micrite (in grigio chiaro nella fotografia) che separa, sul lato sinistro della fotografia, lo strato ricristallizzato (a) dal riempimento spatico (c) della cavità secondaria (precedentemente occupata cioè dalla parte interna del guscio); questa spatite separa, con un tipico mosaico di drusa composto da più generazioni di cristalli crescenti verso l'interno di questa cavità, lo strato ricristallizzato (a) dalla (d) cavità primaria del guscio riempita da sedimento normale (in bianco nella figura). M. Camposauro, 2 km ad ovest di Fontana Trinità, cretacico inferiore. Positivo da sez. sott. 3 ×.

Talvolta invece c'è continuità, per cui non si riesce a distinguere il punto di passaggio fra lo strato di spatite da riempimento e quello di spatite ricristallizzata. In alcuni gusci è avvenuto uno « scolla-

mento » tra questi due strati con relativo spostamento. Il vuoto successivamente è stato riempito da sedimento interno.

4. Paragenesi dei fenomeni diagenetici nei lamellibranchi

Da quanto si è precedentemente detto nella descrizione dei gusci si può ritenere che nelle fasi precoci della loro diagenesi si sia verificata dapprima la dissoluzione dello strato interno con la conseguente formazione di una cavità secondaria e poi la graduale occlusione di questa.

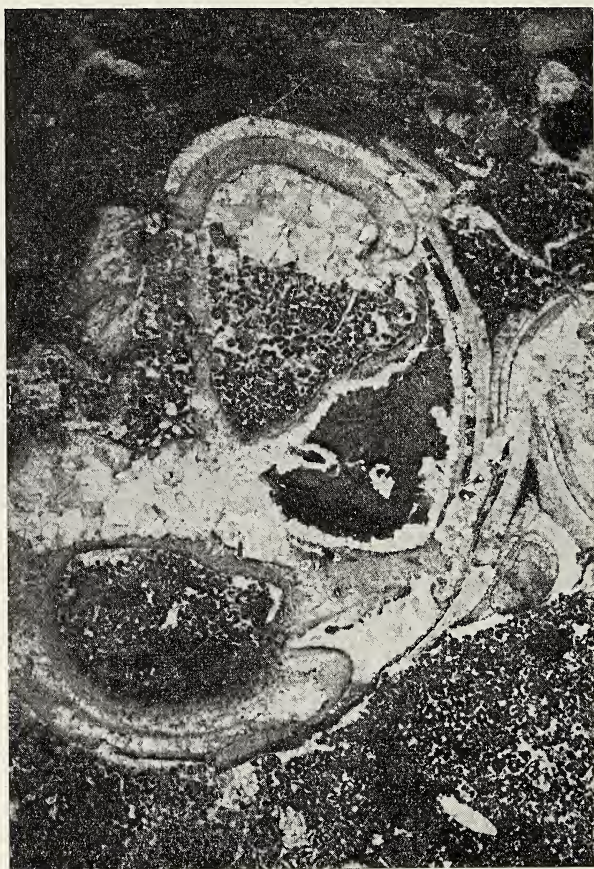


Fig. 5. — Sezione del guscio di un diceratide. E' possibile notare la presenza dell'inviluppo micritico nonchè la presenza di due generazioni di calcite spatica e di sedimento interno micritico che hanno occupato il vuoto creato dalla dissoluzione dello strato interno. M. Massico 2 km a sud della vetta, Cretacico inferiore. Da sez. sottile a nicols paralleli 4 ×.

Genesi della cavità

Le principali tappe di questi processi si possono così schematizzare. (1) Il guscio era immerso in un sedimento che riempiva più o meno interamente anche la cavità primaria. In questa fase potrebbe aver inizio la formazione dell'inviluppo micritico interno al guscio.

(2) Successivamente si è avuta la dissoluzione dello *strato interno* con susseguente formazione di una cavità secondaria le cui pareti potevano essere costituite dallo *strato ricristallizzato*, dai sedimenti circostanti



Fig. 6. — Rappresentazione schematica della paragenesi dei processi di sostituzione e riempimento del diceratide illustrato in fig. 5.

oppure dall'inviluppo micritico che circondava lo strato interno a contatto con la cavità primaria. Si son potute avere anche dissoluzioni successive. L'*inviluppo micritico*, che contorna il margine interno dello strato ricristallizzato, non sempre è presente; talvolta la sua presenza è dubbia.

Questo inviluppo, formato come si è detto per l'azione di cianoficee o/e funghi, potrebbe essere contemporaneo della fase (1) poichè, ad esempio, i funghi, che non richiedono la presenza della luce, avrebbero potuto svilupparsi anche a spese della matrice di conchiolina che permeava interamente i gusci.

Paragenesi del riempimento della cavità secondaria

Il riempimento della cavità secondaria è avvenuto gradualmente e con piccole variazioni che però possono inquadrarsi in alcuni schemi generali validi per tutti i campioni studiati: si riportano qui i 4 casi più caratteristici.

1) Precipitazione di calcite spatica che si presenta sotto forma di un mosaico ad accrescimento centripeto, già descritto precedentemente; questo mosaico riempie solo parzialmente la cavità. Successivamente c'è occlusione completa della cavità con sedimento interno micritico (Tav. III, fig. 2). A volte sono presenti più generazioni di micrite.

2) La cavità viene riempita completamente da un mosaico di calcite spatica.

3) Si ha un deposito meccanico di lieve entità. Successivamente si ha occlusione completa della cavità con spatite (fig. 4). Il guscio infine ed il suo riempimento calcitico possono essere attaccati da organismi perforanti; le cavità così formatesi, che interessano sia lo strato ricristallizzato che la spatite, sono riempite poi da micrite o da spatite. Questo fatto è di notevole interesse poichè indica che quando gli organismi perforanti hanno esercitato la loro azione il guscio aveva già subito processi complessi, soluzione e successivo riempimento calcitico.

4) Si ha ulteriore formazione di un inviluppo micritico (fig. 5 - fig. 6) che contorna internamente lo strato ricristallizzato, poi una prima generazione di calcite per lo più microcristallina, in cui si notano minuscoli fori allungati riempiti da micrite. Questi stessi fori interessano anche lo strato ricristallizzato. Si possono verificare a questo punto fenomeni di frattura che permettono lo « scollamento » dell'inviluppo micritico con formazione di un vuoto subito riempito dal sedimento circostante. Si ha ancora una seconda generazione di calcite spatica limpida che riempie anche i vuoti creati dalle fratture e dallo scollamento dello inviluppo micritico. Infine il sedimento interno micritico completa l'occlusione della cavità.

Talvolta c'è continuità tra la calcite che riempie la cavità secon-

daria e quella che cementa il sedimento della cavità primaria per cui non si può stabilire se si tratta esattamente della stessa generazione di calcite.

5. Brevi osservazioni sui gusci dei gasteropodi

I gasteropodi non conservano alcuna traccia della struttura del loro guscio originario, che è completamente sostituito da calcite spatica. La cavità primaria del guscio i cui limiti sono conservati dall'inviluppo micritico si presenta di solito riempita da sedimento. La calcite spatica mostra i tipici caratteri del mosaico parassiale descritto da Bathurst e già notato nella parte disciolta e riempita da spatite dei lamellibranchi. In questo caso la prima generazione di cristalli si impianta sull'inviluppo micritico delimitante la cavità primaria e direttamente sul sedimento esterno che ha permesso la conservazione del modello esterno del guscio. Si può anche pensare che il contorno del guscio sia stato conservato dall'aragonite disciolta e poi precipitata sotto forma di calcite microcristallina lungo i margini.

Genesi della cavità e paragenesi del riempimento

I gusci giacevano in un sedimento che riempiva completamente o in parte la cavità primaria. Si è poi avuta la dissoluzione completa del guscio: tale dissoluzione è potuta avvenire anche in più fasi successive.

La cavità secondaria così formatasi è stata riempita da calcite spatica che ha completato anche il riempimento della cavità primaria quando questa risultava ancora parzialmente beante.

Talvolta il riempimento della cavità secondaria può avvenire in modo diverso da quello ora descritto, infatti si possono notare due generazioni di spatite alternate a sedimento meccanico penetrato attraverso fratture del guscio. La prima generazione di spatite è leggermente torbida, i cristalli della seconda generazione sono più chiari, dapprima più piccoli subedrali ed euedrali poi più grandi ed anedrali mano a mano che ci si avvicina verso il centro della cavità (fig. 7, fig. 8).

Tutti i gasteropodi presi in esame si presentano completamente spatizzati in seguito alla formazione di una cavità secondaria creatasi precocemente per dissoluzione totale del guscio e successivamente riempita da calcite spatica. Tale dissoluzione integrale è comprovata dalla

mancanza di qualsiasi struttura originaria del guscio e conferma la natura aragonitica del guscio dei gasteropodi studiati.



Fig. 7. — Sezione del guscio di un gasteropode (acteonide?) completamente sostituito. Si può osservare infatti l'assenza della struttura originaria del guscio che è sostituito da due generazioni di calcite spatica (di cui la seconda con chiaro accrescimento centripeto) e da sedimento penetrato nella cavità secondaria attraverso fratture. S. Vito (M. Camposauro), Cretacico inferiore. Da sez. sottile a nicols paralleli 3 ×.

Conclusioni

L'esame dei campioni descritti ha permesso di mettere in evidenza alcune caratteristiche comuni alla maggior parte dei gusci di lamellibranchi osservati.

Quasi tutti i gusci presentano lo strato esterno ricristallizzato e diviso in due bande di spessore diverso.

Rivediamo i dati relativi alla metà esterna del guscio:

— Presenza di tracce di strie di accrescimento;

— Colorazione marrone-rossastra;

— Presenza di calcite in cristalli ben individuati;

— Cavità di organismi perforanti che attraversano sia il guscio che la cavità nella porzione disciolta riempita da calcite;

— Cristalli, normali alle strie di accrescimento, di forma prismatica ristretta in prossimità del margine esterno ed allargata verso quello

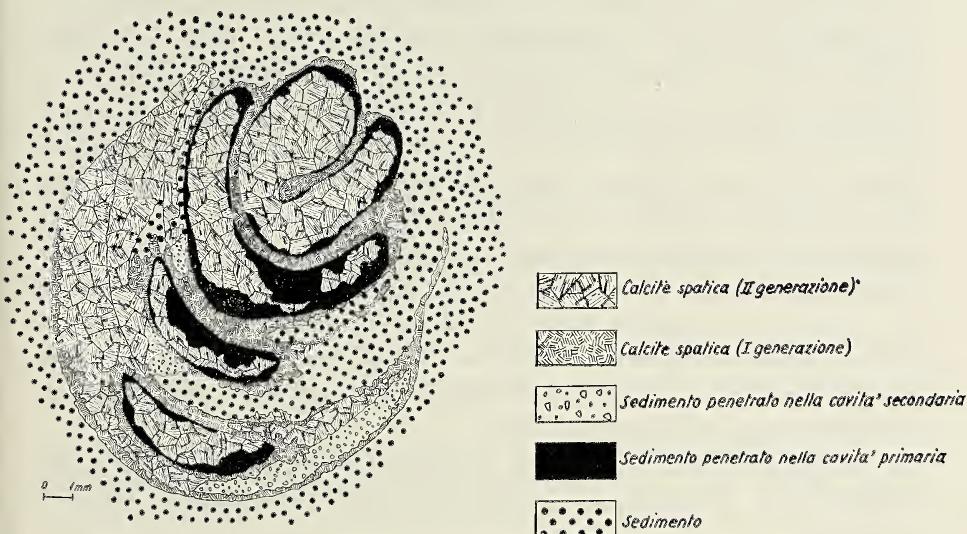


Fig. 8. — Rappresentazione schematica della paragenesi dei processi di sostituzione e riempimento del gasteropode illustrato in fig. 7.

interno. Quando la parte esterna è molto spessa i cristalli sono più sottili all'estremità e rigonfi al centro;

— Facce cristalline normalmente diritte.

Da tutto ciò si può concludere che la metà esterna dello strato calcitico ha conservato la sua struttura prismatica originaria, anche se con leggere modifiche. La metà interna non sempre è ben individuabile e quindi ci si limita a menzionarla e a dire che si presenta colorata e che in origine era presumibilmente calcitica. Non c'è alcuna traccia di una qualsiasi struttura originaria nello strato interno del

guscio, lo spazio ad esso corrispondente è caratterizzato dalla presenza di sedimenti interni e di mosaici di calcite spatica. Talora sono evidenti strutture da collasso, rappresentate da frammenti di guscio ricristallizzato crollati sul pavimento della cavità e poi incrostati da piccoli cristalli subedrali. Questi fatti indicano che la soluzione dello strato interno del guscio è avvenuta molto precocemente. Ciò è confermato anche dalle cavità di organismi perforanti che attraversano sia lo strato esterno ricristallizzato dei gusci che il materiale occludente la cavità derivata dalla soluzione dello strato interno.

Lo studio dei processi di diagenesi precoce che hanno interessato i gusci di diceratidi e gasteropodi, è risultato utile anche perchè ha fornito alcune indicazioni sull'ambiente di sedimentazione. Infatti la formazione delle cavità secondarie i cui sedimenti interni, talora molto fini, inglobano ostracodi è da collegare alla porzione aragonitica dei gusci che è stata disciolta senza lasciare parvenza alcuna della struttura originaria. Poichè la dissoluzione dell'aragonite sembra avvenire agevolmente in presenza di acque più o meno dolci e i gusci caratterizzati da analoghe vicende diagenetiche si ritrovano a più riprese entro un intervallo stratigrafico di molte decine di metri, si possono giustificare i processi diagenetici studiati se si ipotizzano ricorrenti emersioni, sia pure effimere, o intense diminuzioni della salinità o l'alternarsi di entrambi i casi (D'Argenio, 1966).

Tutto ciò poteva avvenire in un'area di retroscogliera in cui periodicamente si instauravano condizioni di tipo sopralittorale-littorale o lacustre.

Napoli, Istituto di Geologia, giugno 1971.

BIBLIOGRAFIA

Bathurst R. G. C., 1964 - *The replacement of aragonite by calcite in the Molluscan Shell Wall.* In Imbrie J. e Newell N. *Approaches to Paleoecology.* New York, Wiley and Sons.

Bathurst R. G. C., 1966 - *Boring algae, micrite envelopes, and lithification of molluscan biosparites.* Geol. Jour., V. 5, pagg. 15-32.

Boggild O. B., 1930 - *The shell structure of the mollusks.* K. danske Vidensk. Selsk. Skr, Copenhagen, 2, pagg. 232-325, pls. 1-15, 10 figs.

Chilingar G. V., Bissel H. J., Wolf K. H., 1967 - *Diagenesis of carbonate rocks.* In: *Diagenesis in sediments,* 8. Edited by G. Larsen and G. V. Chilingar, Elsevier.

CRESCENTI U., SARTONI S., 1964 - *Sintesi biostratigrafica del Mesozoico dell'Italia meridionale.* Mem. Soc. Geol. It., vol. 4, Bologna.

D'ARGENIO B., 1962 - *Sull'età dei livelli a requienie nell'Appennino campano.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, vol. 71.

D'ARGENIO B., 1966 - *Le facies littorali mesozoiche nell'Appennino meridionale.* Boll. Soc. Naturalisti in Napoli, vol. 75.

D'ARGENIO B., 1967 - *Geologia del gruppo del Taburno-Camposauro (Appennino campano).* Atti Acc. Sc. fis. e mat. della Soc. Naz. di Sc. Lett. ed Arti in Napoli, ser. 3, vol. 6.

FAIRBRIDGE R. W., 1967 - *Phases of diagenesis and authigenesis.* In: *Diagenesis in sediments,* 8. Edited by G. Larsen and G. V. Chilingar, Elsevier, Amsterdam.

FOLK R. L., 1965 - *Some aspects of recrystallization in ancient limestones.* In: *Dolomitization and limestones diagenesis, a simposium.* Edited by L. C. Pray and R. C. Murray. S.E.P.M.A. Spec. publ. n. 5.

FRIEDMAN G. M., 1964 - *Early diagenesis and lithification in carbonate sediments.* Journ. Sed. Pet., vol. 34.

GAVISH E., FRIEDMAN G. M., 1969 - *Progressive diagenesis in quaternary to late tertiary carbonate sediments: sequence and time scale.* Journ. Sed. Pet., vol. 39.

GINSBURG R. N., 1957 - *Early diagenesis and lithification of shallow water carbonate sediments of south Florida.* In: Le Blanc J. e Breeding J. G., *Regional aspects of carbonate deposition.* S.E.P.M.A. Spec. Publ. n. 5.

KNEWTSON S. L., HUBERT J. F., 1969 - *Dispersal patterns and diagenesis of oolitic calcarenites in the ste. genevieve limestone (mississipian), missouri.* Journ. Sed Pet., vol. 39.

LAND L. S., 1967 - *Diagenesis of skeletal carbonates.* Journ. Sed. Pet. vol. 37.

LEIGHTON M. W., PENDEXTER C., 1962 - *Carbonate Rock Types,* in Ham W. E., ed., *Classification of carbonate Rocks.* A.A.P.G., mem. 1.

MOORE R. C., 1960 - *Treatise on invertebrate paleontology.* Part. I, Mollusca 1 dir. and ed. by R. C. Moore, Kansas Univ. Press. pagg. 106-129.

MOORE R. C., 1969 - *Treatise on invertebrate paleontology.* Part N, vol. 1 (of 3), Mollusca 6, dir. and ed. by R. C. Moore, The Geological society of America inc. and the University of Kansas.

PANNELLA G., MAC CLINTOCK C., 1968 - *Biological and enviromental rhythms reflected in molluscan shell growth.* Journ. of Paleontology, vol. 42.

PIVETAU J., 1952 - *Traité de Paleontologie.* Tome premier, Masson et C., Editeurs, Paris, pagg. 13-37.

PURDY E. G., 1968 - *Carbonate diagenesis: an enviromental survey.* Geologica Romana, vol. 7.

SANDERS J. E., FRIEDMAN G. M., 1967 - *Origin and occurrence of limestones.* In: *Carbonate rocks-origin, occurrence and classification,* 9A. Ed. by G. V. Chilingar, H. J. Bissel and R. W. Fairbridge, Elsevier, Amsterdam.

SANDER B., 1970 - *An introduction to the study of fabrics of geological bodies.* Pergamon, London, pagg. 287-288.

Shinn E. A., Lloyd M. R., Ginsburg R. N., 1969 - *Anatomy of a modern carbonate tidal-flat, andros island, Bahamas.* Journ. of Sed. Petr., vol. 39.

Taylor J. D., Kennedy W. I., Hall A., 1969 - *The shell structure and mineralogy of the bivalvia. Introduction. Nuculacea-Trigonacea.* Bulletin of the british museum (natural history) zoology. Supplement 3, London.

Textoris D. A., 1968 - *Petrology of supratidal, intertidal and shallow subtidal carbonates - Blak River Group, Middle Ordovician, New York, U.S.A.* International Geological Congress, XXIII Session, proceedings of section 8, *Genesis and Classification of Sedimentary Rocks,* Prague, pagg. 173-183.

Winder C. G., 1968 - *Carbonate diagenesis by burrowing organisms.* International Geological Congress, XXIII Session, proceedings of section 8, *Genesis and Classification of Sedimentary Rocks,* Prague, pagg. 227-248.

TAVOLA I

Fig. 1. — Guscio di diceratide. Strato esterno ricristallizzato. Cristalli tagliati parallelamente all'asse *c*. M. Maggiore, cava a ovest del Castello di Dragoni, Cretacico inferiore. Da sez. sottile a nicols incrociati 43 ×.

Fig. 2. — Guscio di diceratide. Strato esterno ricristallizzato. Cristalli tagliati parallelamente all'asse *c*. Si noti come le facce dei cristalli abbiano un andamento leggermente curvo in cui si intravedono le strie di accrescimento del guscio. M. Camposauro, 2 km ad ovest di Fontana Trinità, Cretacico inferiore. Da sez. sottile a nicols incrociati 40 ×.

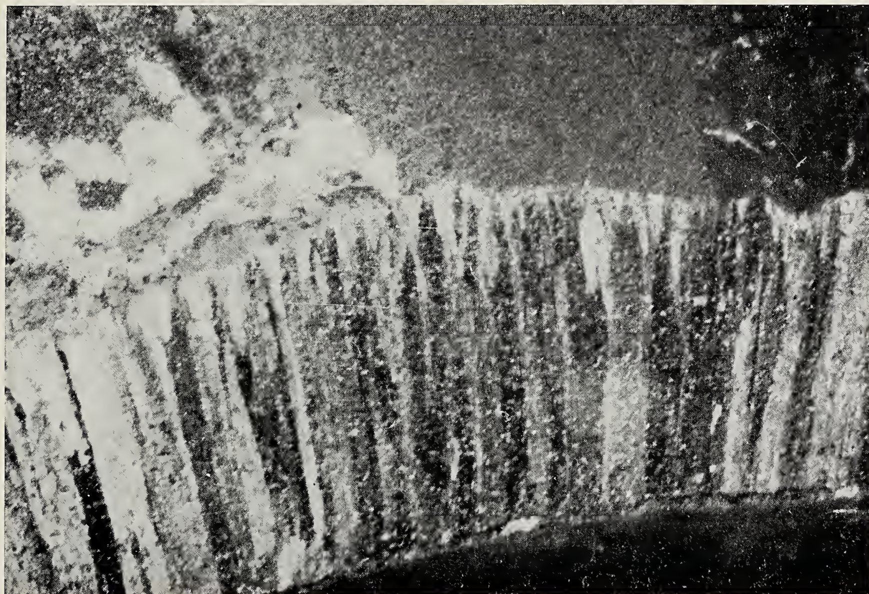


Fig. 1.



Fig. 2.

TAVOLA II

Fig. 1. — Guscio di diceratide. Strato esterno ricristallizzato. La sezione taglia i cristalli normalmente all'asse *c*. Sono bene evidenti i limiti intercristallini ondulati. M. Camposauro, 2 km ad ovest di Fontana Trinità. Da sez. sottile a nicols paralleli 220 ×.

Fig. 2. — Guscio di diceratide. Contatto tra sedimento che riempie la cavità (in grigio scuro in basso) e la spatite che occupa la cavità secondaria. Il mosaico calcitico si impianta direttamente sul sedimento con piccoli cristalli subedrali e prosegue verso l'alto con cristalli eudrali di dimensioni crescenti. M. Camposauro, 2 km ad ovest di Fontana Trinità, Cretacico inferiore. Da sez. sottile a nicols paralleli 100 ×.

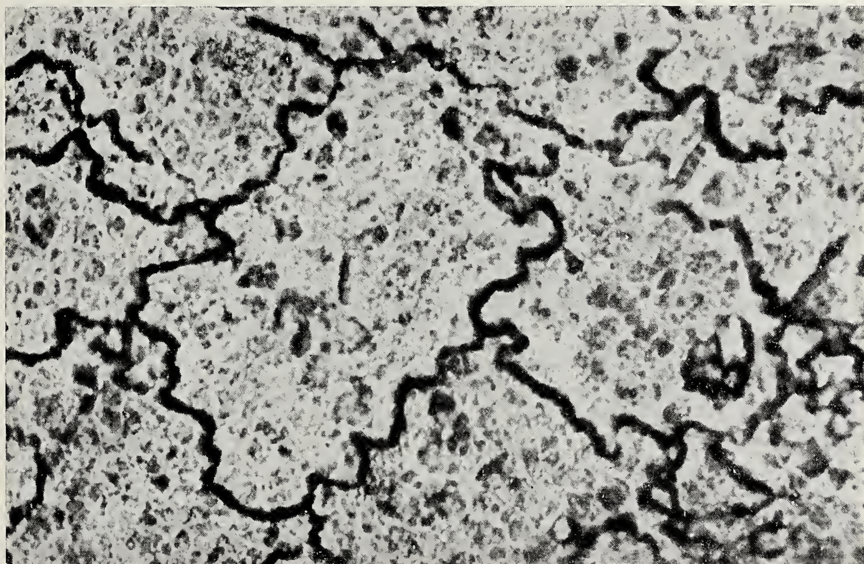


Fig. 1.



Fig. 2.

TAVOLA III

Fig. 1. — Guscio di diceratide. Cavità di organismi perforanti riempite da micrite. Le cavità sono posteriori alla formazione del mosaico calcitico di drusa che riempie la parte disciolta poichè esse tagliano contemporaneamente sia lo strato cristallizzato che la spatite da riempimento. M. Camposauro, 2 Km ad ovest di Fontana Trinità, Cretacico inferiore. Da sez. sottile a nicols paralleli 39 ×.

Fig. 2. — Guscio di diceratide. Strato interno del guscio. Mosaico di spatite che riempie parzialmente la cavità secondaria. Il sedimento interno micritico (a sinistra in nero) completa il riempimento della cavità. In basso a destra si può osservare parte del riempimento meccanico della cavità primaria del guscio. M. Massico, 2 km a sud della vetta, Cretacico inferiore. Da sez sottile a nicols paralleli 35 ×.

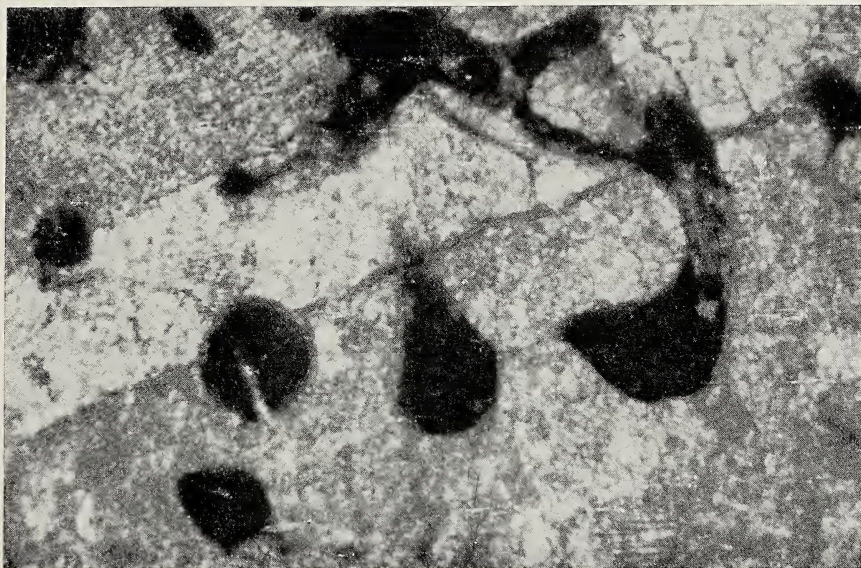


Fig. 1.

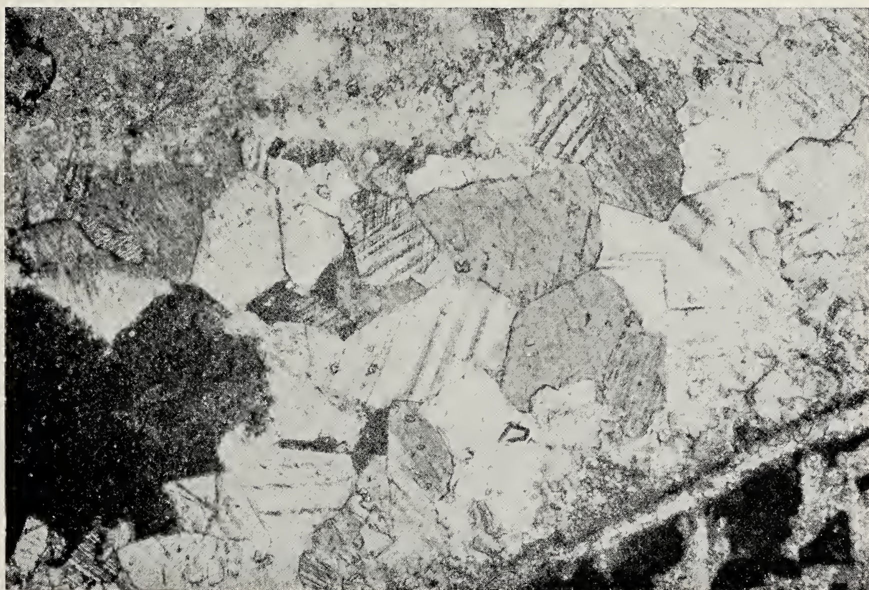


Fig. 2.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 257-276

Sul Pliocene italiano: problemi di cronostratigrafia

Nota del socio UBERTO CRESCENTI (*)

(Tornata del 29 ottobre 1971)

Riassunto. — La successione dello stratotipo del Tabianiano (Tabiano Bagni, Parma) presenta alla base una lacuna stratigrafica, per cui non comprende la parte iniziale del Pliocene italiano. La lacuna è dimostrabile sia su basi geologiche che biostratigrafiche.

La cronostratigrafia del Pliocene italiano, nella proposta di BARBIERI (1967a) ribadita in BARBIERI (1971), presenta numerosi inconvenienti. Appare preferibile prospettare una cronostratigrafia basata sulle avanzate e attendibili conoscenze biostratigrafiche, precisate nelle note di BERTOLINO *et alii* (1968) e CATI *et alii* (1968).

Abstract. — THE TABIANIAN STAGE.

This stage is defined by gray-blue marly claystones of Tabiano Bagni (Parma) with *Ficula ficoides* (original definition by MAYER 1868), or with *Globorotalia margaritae* and *Uvigerina rutila* (BARBIERI 1967a, IACCARINO 1967).

In my paper (CRESCENTI 1971b) I have pointed out a hiatus localized at the contact of the Pliocene with Miocene in the stratigraphic section of Tabiano Bagni; the lower part of Italian Lower Pliocene is not represented in Tabianian stratotype.

BARBIERI (1971) is not in agreement with my opinion; the Author does not supply documentary evidence for his ideas, which moreover are expressed in a polemic spirit. BARBIERI declares that my suspicions on the hiatus concerning the lowermost part of Pliocene in the Tabianian stratotype, is based on the absence of part («livelli basali») of the *Sphaeroidinellopsis* subzone. Actually in my paper (CRESCENTI 1971b) I have furnished more data and two hypotheses about the extent of the hiatus. Owing to BARBIERI's omission and in order to furnish an objective scientific documentation, I have deemed it appropriate to clear certain aspects of this matter, principally in order to divulge more satisfactory general lines of Italian Pliocene chronostratigraphy.

1 — All the geologists that have paid their attention to the Emilian Pedeappennine, within the Piacenza and Bologna districts, are in agreement on basal transgression of Pliocene succession. I recall RUGGIERI & SELLI (1949), FINETTI

(*) Istituto di Geologia, Facoltà di Scienze, Università di Perugia (Italia).
Lavoro eseguito col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie.

(1957, 1959), Lucchetti (1963), Albertelli & Mazzei (1963), Thieme (1963), Selli (1967b), ecc. Thieme (1963, p. 50) says that between the Stirone and Parma rivers (where Tabianian stratotype is localized): « la base del Pliocene è caratterizzata da una fascia di conglomerati omogenea e di ampia estensione, ma non sempre continua. Essa è da ritenersi tipicamente trasgressiva in base alla osservazione che ricopre terreni delle più svariate età e che verso l'alto passa gradatamente a terreni sempre meno grossolani (sabbie e argille) ».

The basal Pliocene discordance is also evident from the geological map of the Parma district, published by the Geological Institute of Parma University (1966)

Pezzani (1963, p. 50, fig. 1) illustrates the Tabiano Bagni section according to Venzo's studies (1955-58). The lowermost Pliocene part is considered transgressive; the basal gray-blue sandy clays include « grossi ciottoloni ovoidali, appiattiti, in conseguenza del rimaneggiamento della trasgressione del Piacenziano inferiore (il cosiddetto " Tabianiano ") ».

2 — The hiatus concerning the lowermost part of Pliocene in the Tabianian stratotype is deducible (Crescenti 1971b) because of the absence of « basal levels » *Sphaeroidinellopsis* subzone, of the presence of *G. margaritae*, of *G. puncticulata* and *G. pucticulata padana* appearances just 50 m above the basal conglomerates and of *G. bononiensis* appearance just 80 m above these levels.

If we have in mind the biostratigraphic scheme of Italian Lower Pliocene (Bertolino *et alii* 1968, Cati *et alii* 1968), from the micropaleontological and biostratigraphic data of the Tabianian stratotype, we may deduce the existence of a Pliocene gap localized at the Miocene-Pliocene contact in the Tabiano Bagni section. This gap corresponds to the *Sphaeroidinellopsis* subzone and to the *G. puncticulata* subzone's lowermost part, or to the *Sphaeroidinellopsis* subzone's lower-middle part only (see Crescenti 1971b, fig. 3).

Barbieri's correlations (1967, f. 10; 1967b, f. 3; 1971, f. 2) offer the most evident proof of this hiatus. In fact, according to the Author's data, the Tabianian of the Vernasca-Castell'Arquato and T. Stirone sections, is about 500 metres thick, it is transgressive on allochtonous levels, and is divisible into two biostratigraphic units, which are, from bottom to top, the « *Globigerina-Orbulina-Globigerinoides* » and the « *Globorotalia margaritae* » units. In the Tabianian stratotype, the Tabianian is 160 metres thick only and lacks the « *Globigcrina-Orbulina-Globigerinoides* » unit.

The Italian Pliocene chronostratigraphy.

Selli (1967a) summarizes effectively the Italian Pliocene chronology. It is evident that the Author's opinions on the conventional division of the Pliocene series into two or three parts, are not in agreement. The twofold subdivision is upheld by the Authors from a lithological point of view, on the contrary the threefold subdivision is most logical from a paleontological point of view. According to De Stefani (1891, fide Selli 1967a) « tout essai de subdiviser le Pliocène par des principes non exclusivement paléontologiques, qu'on n'a pas encore pu établir, doit être absolument repoussé ».

Ruggieri & Selli (1949) proposed the conventional subdivision of the Pliocene itno three parts, namely Lower, Middle and Upper, based on paleontological characters. This subdivision has been used by almost all the Authors for the last

twenty years. See PERCONIG (1952, 1953, 1955), MARTINIS (1954), SELLI (1954), AGIP MINERARIA (1957), TEDESCHI (1959), DONDI (1963), PAPANI & PELOSIO (1963), NEVIANI (1964), PIRINI & RADRIZZANI (1964), RODA (1964, 1965, 1966, 1967), VEZZANI (1966), COLALONGO & SARTONI (1967), SELLI (1967a), LENTINI (1967, 1968, 1969), BERTOLINO *et alii* (1968), DI GRANDE (1968), WEZEL (1968), DONDI & PAPETTI (1968), COLALONGO (1968), D'ONOFRIO (1968), DALLAN & SALVATORINI (1968), SPROVIERI (1968), CRESCENTI (1971a), ecc.

Consequently I am not in agreement with BARBIERI's (1971, p. 5) statement: « it is difficult to understand why some workers still insist upon using a three-fold arbitrary subdivision of the Pliocene (CRESCENTI 1971b) which has little or no meaning ».

BARBIERI (1967a) proposes the Pliocene subdivision in Tabianian and Piacenzian The Tabianian stratotype is selected in the Tabiano Bagni section (IACCARINO 1967); its upper limit, according to BARBIERI, is defined by *G. margaritae* and *U. rutila* disappearances. This paleontological level could correspond, according to the Author, to the Piacenzian lower limit in the Piacenzian stratotype (Vernasca-Castell'Arquato section), here defined by lithological features. We may make some objections to these proposal:

— according to MAYER's original definition (1868), the Tabianian upper limit is defined by *Ficula ficoides* disappearance (fide SELLI 1967a, PELOSIO 1966, ecc.). In the Tabianian stratotype, *F. ficoides* disappears 70 m above the *G. margaritae* and *U. rutila*; therefore BARBIERI's (1967a) proposal does not observe the original Tabianian definition;

— the Tabianian stratotype is transgressive on the Messinian, with a hiatus which corresponds to the lowermost levels of the Italian Pliocenic sequence. The Tabianian stage does not solve the chronostratigraphic problem of the Lower Pliocene;

— the Piacenzian, according to BARBIERI's (1967a) proposal, is defined by means of lithological features; the Italian Pliocenic lithofacies are very changeable, either laterally or vertically, and the lithostratigraphic limits are never utilizable from a chronostratigraphic point of view;

— in the Piacenzian stratotype upper part, because of its particular lithology (sands with calcarenites and claystones), the microfossil association is not typical for biostratigraphic purposes; the planctonic species are very rare. « Due to this fact it is difficult to establish a biostratigraphic break-down of this interval both on benthonic and planktonic foraminifera » (BARBIERI 1967a, p. 148). It is difficult therefore, to correlate regionally by means of lithological and paleontological features, the Piacenzian stratotype with Italian Pliocenic series.

For all these reasons, the Italian Pliocene chronostratigraphy is still not satisfactory, and has no valid pratical application. There can be no doubt that, for biostratigraphic instead lithostratigraphic effectiveness in Italian Pliocene stratigraphic correlations, the threefold subdivision of Pliocene, namely Lower, Middle and Upper, based on paleontological features, is the best solution we can adopt in the present circumstances.

Besides, this subdivision is further confirmed by the geological and paleogeographical evolution of our Pliocene, in which three well-defined phases have been established:

— the first phase, following the basal transgression, whereby active subsidence coincides with an active tectonic resulting in the emersion of some areas;

— the second phase which, owing to these emersions, is caracterized by the familiar middle-pliocenic gap (Roda 1966, Crescenti 1971a);

— the third phase: tectonically quiet, transgressive on former deposits.

These three phases, are locally variable from the chronological point of view; but are generally easily recognizable, especially on the western edges of the Apenninic foretrench.

Ruggieri & Selli (1949) impostavano su basi paleontologiche, la stratigrafia del Pliocene italiano. Come è noto, gli AA. proponevano di suddividere il Pliocene in tre parti: inferiore, medio, superiore. Questa tripartizione aveva grande successo negli anni a seguire, tanto che tutt'oggi, dopo il fiorire di dettagliati studi e ricerche biostratigrafiche basate soprattutto sui microfossili, appare ancora la soluzione più logica e senza dubbio la più valida ai fini pratici.

La biostratigrafia del Pliocene italiano, precisata e attendibile a livello regionale, è puntualizzata nelle note di Bertolino *et alii* (1968) e Cati *et alii* (1968).

Viceversa, confusa e insoddisfacente appare tuttora la cronostratigrafia come risulta evidente dalla sintesi di Selli (1967a). Barbieri (1967a) ha prospettato la suddivisione in due termini, Tabianiano e Piacenziano. In una recente nota (Crescenti 1971b) ho espresso il sospetto che il Tabianiano, nello stratotipo di Tabiano Bagni (Barbieri 1967a, Iaccarino 1967), risulta trasgressivo sul Messiniano e lacunoso alla base, in modo da non rappresentare cronologicamente la parte iniziale del nostro Pliocene. Contro questo mio modo di vedere, si è pronunciato vivacemente Barbieri (1971) senza peraltro addurre, a sostegno delle sue opinioni, elementi scientifici che potessero essere considerati assolutamente probanti. Eppure i dati da me esposti sul Tabianiano, alla luce delle attuali conoscenze biostratigrafiche del Pliocene italiano, non volevano costituire la base per una polemica, ma lo spunto per un colloquio scientifico al fine di apportare nuovi contributi alle conoscenze dell'argomento. Data questa reazione, mi trovo costretto, mio malgrado, a fare delle precisazioni. E ciò non tanto perchè il mio eventuale silenzio potesse venire interpretato come una conferma delle idee di Barbieri, quanto per poter contribuire ad una soddisfacente impostazione della cronostratigrafia del Pliocene italiano, alla luce delle reali conoscenze stratigrafiche che oggi si hanno sullo argomento.

Sul Tabianiano

Rimando a Pelosio (1966), Iaccarino (1967) e Selli (1967a) per dettagliate notizie in riguardo. Ricordo solo che col Tabianiano, termine introdotto per la prima volta da Mayer (1868), oggi si intendono le argille grigio-azzurre plioceniche inferiori, affioranti presso Tabiano Bagni (Parma), e contenenti *Ficula ficoides* (definizione originale, Mayer 1868) oppure *Globorotalia margaritae* e *Uvigerina rutila* (Barbieri 1967a, Iaccarino 1967).

Nella mia recente nota (Crescenti 1967b), come già detto, ho espresso l'opinione che nella successione dello stratotipo del Tabianiano, non sia rappresentata la parte iniziale del nostro Pliocene. Barbieri (1971) è di parere contrario e ritiene infondato il mio sospetto per la mancanza di basi stratigrafiche nelle mie considerazioni.

A mio avviso invece, la presenza di una lacuna tra Messiniano e Tabianiano nella successione di Tabiano Bagni, è dimostrabile sia mediante i dati biostratigrafici per essa noti, sia mediante i dati forniti dalla geologia di campagna. Tale lacuna perciò, non si fonda solo sulla assenza dei « livelli basali » della subzona a *Sphaeroidinellopsis*, come Barbieri (1971, p. 8, nota 2) mi ha fatto dire. In effetti, nel lavoro cui l'A. si riferisce (Crescenti 1971b), avevo indicato svariati motivi a dimostrazione dell'esistenza della lacuna e due ipotesi sulla sua estensione, queste ultime evidenziate anche nella mia fig. 3. Vista l'omissione operata da Barbieri, a danno di una obiettiva documentazione scientifica, sono costretto a tornare sull'argomento con ulteriori e più dettagliate precisazioni, sia su base strettamente biostratigrafico-micropaleontologica, che con elementi forniti dalla letteratura sulla geologia dell'area considerata.

a) *Evidenze dalla geologia di campagna.*

In tutto il Pedeappennino emiliano, fra Piacenza e Bologna, il Pliocene inferiore viene concordemente segnalato, dai geologi che si sono occupati della regione, in trasgressione sopra termini di varia età e di differente significato tettonico. Per notizie in merito e per ulteriori dati bibliografici rimando a Ruggieri & Selli (1949), Lucchetti (1963), Albertelli & Mazzei (1963), Thieme (1963), Selli (1967b), ecc. In particolare, per la zona dal Torrente Stirone al Torrente Parma, ove cadono gli affioramenti dello stratotipo del Tabianiano, così si

esprime THIEME (1963, p. 50): « In quest'area la base del Pliocene è caratterizzata da una fascia di conglomerati omogenea e di ampia estensione, ma non sempre continua. Essa è da ritenersi tipicamente trasgressiva in base alla osservazione che ricopre terreni delle più svariate età e che verso l'alto passa gradatamente a terreni sempre meno grossolani (sabbie e argille)..... L'evolversi della ricerca mineraria nella Pianura Padana ha messo poi chiaramente in evidenza il carattere trasgressivo di questo membro conglomeratico in tutto il bacino..... Lo spessore massimo dei conglomerati si trova nella zona di Tabiano, a sud-est di Fornovo e a S. Vitale Baganza. Il grado di cementazione è massimo a Tabiano. I costituenti sono eterogenei, ma per la maggior parte derivanti dalle formazioni eocenico-cretacee del retrostante Appennino e dagli inclusi delle Argille indifferenziate ».

In aree contigue, al posto dei conglomerati, la base del Pliocene può presentare termini più fini, da sabbie fino ad argille. Per dettagli rimando ad ALBERTELLI & MAZZEI (1963) e a THIEME (1963).

La variabilità del contatto alla base del Pliocene è pure bene evidente nella Carta Geologica della provincia di Parma e zone limitrofe, pubblicata a cura dell'Istituto di Geologia dell'Università di Parma (1966), sotto la direzione del prof. S. VENZO.

Anche FINETTI (1957, 1959), che ha rilevato la regione della struttura di Salsomaggiore, così si esprime in merito al contatto Pliocene e termini sottostanti (questi in parte in posizione alloctona): « I depositi pliocenici sono trasgressivi sulle precedenti unità litologiche e sono notevolmente sviluppati. Alla base si trovano bancate conglomeratiche che da Tabiano in poi, proseguendo verso sud-est, vengono a contatto con le marne langhiane » (FINETTI 1957, p. 22). Ed ancora: « Sul Messiniano, dove questo esiste, o sui livelli più antichi (Tortoniano, Langhiano) si trovano i conglomerati di base del Pliocene, discordanti sui precedenti depositi » (FINETTI 1959, p. 147). L'A. segnala i pareri contrastanti degli studiosi precedenti, sul riferimento cronologico dei conglomerati al Messiniano o al Pliocene, facendo però rilevare che fra i conglomerati e le argille sicuramente plioceniche non esiste alcuna discordanza apprezzabile; FINETTI (1959) convenzionalmente attribuisce i conglomerati alla base del Pliocene.

Al Messiniano sono invece riferiti i conglomerati da IACCARINO (1963), che si occupa del bordo nord-orientale dell'anticlinale di Salsomaggiore; l'A. comunque considera le sovrastanti argille del Pliocene inferiore (« Tabianiano ») trasgressive sul Messiniano. Successivamente IACCARINO (1967), nello studio micropaleontologico dello stratotipo del

Tabianiano, attribuisce i conglomerati al Pliocene inferiore o Tabianiano basale.

Pezzani (1963) in un dettagliato studio micropaletontologico su di un campione messiniano raccolto dal prof. S. Venzo nella serie di Tabiano Bagni, riporta in fig. 1 (p. 560) la successione « messiniano-piacenziana » secondo i rilievi di S. Venzo (1955-58) ed illustrata da Venzo (1959). Al di sopra del livello 7 (« sabbie e conglomerati, più grossolani in alto, che ricoprono la serie messiniana ») sono indicate (livello 8) « argille sabbiose azzurre con grossi ciottoloni ovoidali, appiattiti, in conseguenza del rimaneggiamento della trasgressione del Piacenziano inferiore (il cosiddetto « Tabianiano ») »; seguono le argille azzurre del Tabianiano (livello 9).

Infine, la trasgressione del Pliocene inferiore è ben documentata da Iaccarino & Papani (1967), per la zona tra la Val Stirone e Vernasca (circa 10 km a Ovest di Tabiano Bagni).

b) *Evidenze dalla biostratigrafia micropaleontologica.*

Barbieri (1971, p. 8) afferma che Crescenti (1971b) « suspects a hiatus concerning the lowermost part of Pliocene in the Tabianian stratotype. The suspicion is based on the absence of part (« livelli basali ») of the « *Sphaeroidinellopsis* » subzone..... The « *Sphaeroidinellopsis* » subzone (anyhow « *Sphaeroidinellopsis* » is occurring in the « basal » Tabianian stratotype) is questionable, since this genus, as the genus « *Sphaeroidinella* », are considered to be growth by depth; therefore the absence of this subzone does not represent a hiatus (in the Tabianian stratotype, according to Crescenti, it is a matter of a part of subzone!). It is interesting to remark that the same biostratigraphic sequence observed in the Tabianian stratotype, is present in the Crostolo section, where the Upper Miocene evaporites are directly overlaid by the Pliocene claystone ».

Riguardo all'interesse di questa correlazione, mi limito a notare che tra le serie di Tabiano Bagni e del Torrente Crostolo (ove mancano i conglomerati basali) corrono circa 50 km di distanza, nel cui ambito sono note numerose altre serie tra le quali ricordo (da Thieme 1963, per la geologia di campagna, e da Dondi 1963, per la biostratigrafia micropaleontologica): 1) la serie di S. Vitale Baganza, col Pliocene inferiore rappresentato alla base da conglomerati con molasse, trasgressivo e discordante sulle « Marne di Antognola », oligoceniche; 2) serie di S. Michele di Tiorre, col Pliocene inferiore basale a sabbie

ocracee ciottolose, trasgressivo e discordante sulle « Marne del Termina », mioceniche (Dondi & Papetti 1968, riconoscono in questa serie i « livelli basali » della subzona a *Sphaeroidinellopsis*); 3) serie del Termina e serie di Caverzana col Pliocene inferiore ad argille grigio-azzurre direttamente discordanti e trasgressive sulle mioceniche « Marne del Termina »; ecc.

Come ho già detto, il sospetto da me espresso sulla esistenza di una lacuna alla base dello stratotipo del Tabianiano, non era esclusivamente dedotto dall'assenza della subzona a *Sphaeroidinellopsis*. Riporto in riguardo, le parti essenziali della mia nota (Crescenti 1971, p. 9). Riferendomi ai dati pubblicati da Iaccarino (1967), scrivevo che « la base del Pliocene non presenta i " livelli basali " della subzona a *Sphaeroidinellopsis*, mentre contiene già *G. margaritae*; inoltre *G. puncticulata* e *G. puncticulata padana* appaiono appena 50 m sopra i conglomerati, e nel camp. 2.336, ossia appena 80 metri sopra i conglomerati..... ho riscontrato la presenza di *Globorotalia bononiensis*. Tutti questi dati..... fanno sospettare che il Tabianiano occupa, nella serie pliocenica italiana, una posizione stratigrafica " non basale "..... In particolare andrebbe inquadrato nelle subzone a *G. puncticulata* e a *G. bononiensis*..... Oppure il limite inferiore del Tabianiano potrebbe cadere nella parte superiore della subzona a *Sphaeroidinellopsis*, ma in tal caso si avrebbe uno spessore troppo limitato per la subzona a *G. puncticulata*, in contrasto con i dati noti per zone vicine (Dondi & Papetti 1968a). Queste due ipotesi sono evidenziate nella fig. 3. In un caso o nell'altro, comunque, lo stratotipo del Tabianiano appare giacere trasgressivo sul Messiniano, con una sensibile lacuna stratigrafica alla base..... Nella nota di Barbieri (1967b) dalle correlazioni riportate nella fig. 3, verrebbe confermata la lacuna dello stratotipo del Tabianiano..... ».

Preciso in merito alla citata figura riportata in vari lavori di Barbieri (1967a, fig. 10; 1967b, fig. 3; 1971, fig. 2), che le correlazioni dello stesso A. sono la maggiore e più chiara dimostrazione della lacuna in questione. Infatti, sulla base dei dati pubblicati, si ha che nella successione di Vernasca-Castell'Arquato, ubicata circa 14 km ad ovest di Tabiano Bagni, il Tabianiano ha uno spessore di oltre 500 m, è rappresentato da un intervallo inferiore a sabbie e marne con conglomerato basale, per uno spessore di 85 m circa, cui segue un intervallo di marne e argille grigio-azzurre, per uno spessore di 450 m; l'intervallo basale è considerato trasgressivo su un complesso caotico alloctono di età Cretaceo-Terziario (Barbieri 1967a, p. 148).

Nella successione del Torrente Stirone (6 km a NW di Tabiano Bagni) l'intervallo inferiore ha uno spessore ridotto rispetto alla serie precedente ed è discordante e trasgressivo su marne tripolacee alloctone mioceniche (ved. anche Thieme 1963, Dondi 1963, Papani & Pelosio 1963); seguono argille grigio-azzurre con rare intercalazioni sabbiose; lo spessore totale del Tabianiano è ugualmente superiore ai 500 m.

In ambedue le serie, la successione tabianiana, relativamente allo intervallo argilloso, è da Barbieri (1967b, 1971) suddivisa in due unità biostratigrafiche, che dal basso all'alto sono una a « *G.na-Orb.-G.oides* » e l'altra a « *Globorotalia margaritae* (ex-*hirsuta*) »; l'unità inferiore ha uno spessore di circa 150 m, e quella superiore di oltre 300 m.

Nella successione di Tabiano Bagni, secondo i dati più volte pubblicati dallo stesso Barbieri, il Tabianiano (1) manca alla base della unità biostratigrafica a « *G.na-Orb.-G.oides* » e il suo spessore totale (160 m appena) è oltre 300 m inferiore rispetto alle successioni di Vernasca-Castell'Arquato e del T. Stirone.

A tutti questi dati, senza tener conto delle mie precedenti osservazioni (Crescenti 1971), non so trovare altra spiegazione che in una lacuna sedimentaria alla base dello stratotipo del Tabianiano.

Nè comprendo come possa Barbieri (1971) affermare che l'assenza della subzona a *Sphaeroidinellopsis* non rappresenta uno hiatus. A parte le argomentazioni sul genere *Sphaeroidinellopsis*, che possono benissimo essere valide, qui si tratta di una unità biostratigrafica, indipendentemente dal valore sistematico del fossile indice. E quando una unità biostratigrafica manca, a meno che non si riesca a dimostrarne una equivalente, lateralmente coeva, vuol dire che esiste una lacuna stratigrafica.

Sulla validità stratigrafica della subzona a *Sphaeroidinellopsis* e dei relativi « livelli basali » (sensu Crescenti 1971b). desidero solo far presente che tale unità è stata riconosciuta in tutta Italia, dalla

---

(1) C'è da rilevare nella citata figura riportata nei vari lavori di Barbieri, che il limite superiore del Tabianiano delle serie di Vernasca-Castell'Arquato e T. Stirone corrisponde secondo l'A., al *top* dell'unità a « *Globorotalia margaritae* (ex-*hirsuta*) », mentre nelle serie di Tabiano e del T. Crostolo corrisponde ad un livello posto entro la sovrastante unità a « *Gtl. puncticulata-Gtl. crassaformis* » (si veda pure Barbieri 1971, p. 20). In altre parole, in base alle correlazioni di Barbieri, sembrerebbe che il limite superiore del Tabianiano (che è una unità cronostratigrafica) vari di età (?), ringiovanendo da Vernasca-Castell'Arquato al T. Crostolo. A meno che non si ammetta, nella stessa direzione, l'invecchiamento del *top* della unità a *Globorotalia margaritae*, il che non è detto nei testi relativi ai tre lavori in cui è riportata la figura (si veda, più avanti, anche la nota 4).

Pianura Padana alla Sicilia, nell'avanfossa adriatica come nel retroterra tirrenico, nell'Epiro e nelle isole ioniche, accettata e proposta da oltre 20 ricercatori di varia provenienza (ved. CATI *et alii* 1968; ed inoltre BERTOLINO *et alii* 1968, DONDI & PAPETTI 1968, BIZON 1967, DALLAN & SALVATORINI 1968, GIAMMARINO & TEDESCHI 1970, COLALONGO & SARTONI 1967, ecc.), sia italiani (a rappresentanza di quasi tutte le Università e le industrie italiane) che stranieri. La presenza di *Sphaeroidinellopsis* nello stratotipo di Tabiano, sottolineata da BARBIERI (1967), non è di alcun valore biostratigrafico per avvalorare la presenza dei « livelli basali » della omonima subzona; occorre tenere ben distinta la distribuzione stratigrafica di un fossile e il significato di una unità biostratigrafica. *Sphaeroidinellopsis* è presente in Italia certamente quasi per tutta la cenozona a *Globorotalia margaritae*, ossia ha una distribuzione stratigrafica molto più ampia della omonima subzona (si veda per es. DONDI & PAPETTI 1968, tab. 1; COLALONGO 1968, tab. 1; FOLLADOR 1967, tab. 1; ecc.).

c) *Conclusioni.*

Da quanto finora detto, mi pare che sia i dati della geologia di campagna che quelli micropaleontologico-stratigrafici, noti per la successione di Tabiano Bagni, non ammettono dubbio alcuno sulla presenza di una trasgressione tra Pliocene e Messiniano (2), con uno hiatus stratigrafico che interessa certamente le assise plioceniche. Pertanto resta confermato che lo stratotipo del Tabianiano, nella definizione di BARBIERI (1967a) e IACCARINO (1967), non appare risolvere cronostratigraficamente la parte iniziale del Pliocene italiano. In CRESCENTI (1971b) sono citate alcune serie (Pasquasia in Sicilia, Aventino in Abruzzo) che possono essere prese in considerazione per risolvere questo problema.

---

(2) BARBIERI (1971, p. 5) osserva che il Miocene superiore è inappropriatamente chiamato « Messiniano »; questo termine « should rather be considered as "Messinian facies" (evaporitic of Upper Miocene) ». Mi pare che questa osservazione, non invalidi il valore cronostratigrafico del Messiniano. Del resto è comune in geologia stratigrafica, che uno stesso intervallo cronologico possa essere rappresentato da differenti unità cronostratigrafiche a seconda della facies sedimentaria. Basta pensare alle differenti scale cronostratigrafiche del Carbonifero, del Trias di facies germanica e alpina, ecc. Vorrà dire che il Messiniano, cronologicamente definito come l'intervallo di tempo compreso tra il Tortoniano e il Pliocene (SELLI 1960), rappresenterà di questo intervallo l'unità cronostratigrafica in facies con crisi di salinità.

Sulla cronostratigrafia del Pliocene italiano

Selli (1967a) riepiloga efficacemente, in modo sintetico, le conoscenze sulla cronologia del Pliocene italiano. Rimando a questo A. per ogni informazione bibliografica. Dai dati esposti, risulta chiaro che per lunghi anni gli studiosi hanno suddiviso il Pliocene in due o tre parti. Favorevoli ad una bipartizione erano gli studiosi che fondavano le loro osservazioni soprattutto su basi litologiche, viceversa favorevoli alla tripartizione gli studiosi che si basavano su elementi paleontologici. Non mancarono ovviamente gli spunti polemici, come si rileva nella opera di De Stefani (1891, fide Selli 1967a).

Come già detto, in favore della tripartizione si espressero Ruggieri & Selli (1949), che proposero di dividere il Pliocene in inferiore, medio e superiore sulla base di faune a Molluschi e Foraminiferi. Questi AA. osservano che la stratigrafia del Pliocene è complessa, « per la varietà delle facies e i mutamenti avvenuti nelle associazioni faunistiche e negli ambienti di sedimentazione. Abbiamo perciò trovato più opportuno una suddivisione in tre piani, basata sui caratteri paleontologici e non in funzione delle facies, per le quali sono stati spesso proposti termini infelici, privi di un preciso significato cronologico (Fossaniano, Sansino, Piacenziano pseudoastiano, ecc.) ». Ed inoltre, in nota 2, specificano che già De Stefani (1891) « aveva messo in evidenza lo scarsissimo valore cronologico delle facies plioceniche. Malgrado il generale consenso suscitato dalle sue osservazioni troppo spesso si continua ancor oggi a suddividere il Pliocene in piani definiti solo dalla natura litologica ».

Dopo l'opera di Ruggieri & Selli, quasi tutti i ricercatori italiani, anche se non sempre con gli stessi criteri, adottarono convenzionalmente la suddivisione del Pliocene in tre unità, suddivisione che si presentava di pratica applicazione soprattutto col progredire degli studi micropaleontologici. Ricordo solo alcuni lavori, che però credo documentino largamente l'indirizzo unanime seguito dagli studiosi.

Perconig (1952, 1953, 1955) nei suoi studi stratigrafici rispettivamente del sondaggio n. 29 di Cortemaggiore (Pianura Padana), del sondaggio n. 1 di Morrovalle e del Foglio Fermo (avanfossa marchigiana), suddivide il Pliocene in inferiore, medio e superiore.

Martinis (1954), nel suo dettagliato studio del bacino pliocenico piemontese, afferma che la « suddivisione su basi micropaleontologiche del Pliocene in tre membri, inferiore, medio e superiore, venne usata

anche indipendentemente da altri Autori » (tra cui ricorda Di Napoli, Jaboli, Giannotti, Conato, Barbieri, ecc.) « anche se essa talora non è trattata esplicitamente. Questa suddivisione, che allo stato attuale delle ricerche appare buona e sostenibile, è stata adottata nel presente lavoro ». Il lavoro di Barbieri (1953) cui l'A. fa riferimento, riguarda lo studio di due campioni provenienti dalla Val Recchio (Parma), attribuiti da Barbieri uno al Pliocene inferiore, l'altro al « Pliocene medio superiore, più probabilmente superiore ».

Selli (1954) nella sua monografia sul bacino del Metauro, così si esprime in merito alla serie pliocenica: « Nell'esposizione che segue distinguerò il Pliocene in tre parti, inferiore, medio e superiore..... Infatti se vi è una regione italiana dove in nessun modo è possibile seguire la vecchia bipartizione in Piacenziano ed Astiano, questa è proprio la nostra, con le sue numerose e cospicue variazioni laterali di facies ».

L'Agip Mineraria (1957) nel dare alle stampe il notissimo Atlante sui Foraminiferi padani, frutto di vari anni di studio di numerosi micropaleontologi (tra cui sono ricordati Perconig, Barbieri, Conato, Tedeschi, Zanmatti-Scarpa), riportò per il Pliocene una suddivisione in inferiore, medio e superiore.

Analoga suddivisione è quella seguita da Tedeschi (1959) per il Pliocene della Pianura Padana; l'A. inoltre ne documenta micropaleontologicamente le associazioni caratteristiche (tavv. IX, X, XI), tracciando sinteticamente le fondamentali suddivisioni biostratigrafiche, successivamente confermate dalle ricerche in tutta Italia. Infatti questo A. segnala per il Pliocene inferiore l'associazione ad *Uvigerina rutila*, *Cibicides italicus*, *Globorotalia punctulata*, *Plectofrondicularia gemina*, *Globorotalia hirsuta* (= *margaritae*) e *Saracenaria italica*, che costituisce « biozone utili ai fini correlativi »; per il Pliocene medio, alla scomparsa di specie tipiche del Pliocene inferiore, Tedeschi ricorda *Globorotalia crassula* (= *G. crassaformis*) (3) ed *Anomalina helicina*; per il Pliocene superiore, infine, sono segnalate tipiche e frequenti *Globigerina inflata* e *Anomalina ornata*.

---

(3) Dopo il Convegno sul Neogene (Bologna 1967) gli studiosi italiani indicano con *G. crassaformis* le specie prima segnalate come *G. crassula*. Solo Barbieri (1967b, 1971) adotta una sistematica differente, che presenta numerose imprecisioni e una terminologia troppo arbitraria, senza il rispetto, per alcuni casi, della priorità scientifica. Non ho intenzione di scendere a maggiori precisazioni, avendo già espresso sostanzialmente la mia opinione in riguardo (Crescenti 1971, p. 9, nota 4), che collima in pratica con quella di tutti gli altri ricercatori italiani.

Dondi (1963) in un vasto lavoro stratigrafico sul Pedeappennino Padano, suddivide la serie pliocenica in Pliocene inferiore e Pliocene medio-superiore, specificando però che faunisticamente è quasi sempre possibile distinguere il Pliocene medio dal superiore e che l'unione dei due termini è conveniente perchè appartengono al medesimo ciclo sedimentario. Successivamente, comunque, Dondi & Papetti (1968) portano determinanti contributi sull'argomento, dividendo nettamente il Pliocene in tre termini (inferiore, medio e superiore), ai quali fanno corrispondere unità biostratigrafiche basate sui foraminiferi.

Papani & Pelosio (1963) suddividono, su basi paleontologiche (Foraminiferi e Molluschi), la successione pliocenica del T. Stirone (Parmense occidentale) in Pliocene inferiore, medio e superiore, evidenziando una probabile lacuna in corrispondenza del Pliocene medio.

La tripartizione del Pliocene è pure seguita da Neviani (1964), Pirini & Radrizzani (1964), Follador (1967), Conato & Follador (1967); dai ricercatori della scuola catanese, tra cui ricordo Roda (1964, 1965, 1966, 1967), Vezzani (1966), Wezel (1968), Di Grande (1968), Lentini (1967, 1968, 1969), ecc.; da quelli della scuola bolognese, Selli (1967a), Colalongo & Sartoni (1967), Colalongo (1968), D'Onofrio (1968), ecc.; della scuola pisana, Dallan & Salvatorini (1968), Giannelli, Menesini, Salvatorini & Tavani (1968), ecc.

Una precisazione a parte meritano le opinioni in riguardo espresse dalla scuola palermitana. Ruggieri (1961), Ruggieri, Catalano & Sprovieri (1968) dichiarano essere più logica, su basi paleontologiche, la bipartizione del Pliocene, anzichè la tripartizione. Però Sprovieri (1968), nel descrivere la serie plio-pleistocenica di Agrigento, ritorna alla tripartizione del Pliocene, su basi micropaleontologiche.

L'unanime consenso dei ricercatori italiani, per una tripartizione convenzionale del Pliocene, fondata sulla biostratigrafia micropaleontologica, emerge infine dalla nota di sintesi presentata sul Neogene di Bologna (1967), da Bertolino *et alii* (1968).

Stando così le cose, non si comprende come Barbieri (1971, p. 5) possa scrivere: « it is difficult to understand why some workers still insist upon using a three-fold arbitrary subdivision of the Pliocene (Crescenti 1971b = Crescenti 1971a di questa nota) » « which has little or no meaning ».

Nel mio lavoro (Crescenti 1971a, p. 4), così avevo scritto: « Per comodità del lettore parleremo spesso in questa Nota in termini cronostratigrafici, facendo corrispondere il Pliocene inferiore alla ceno-

zona a *Globorotalia margaritae*, il Pliocene medio alle cenozone a *Globorotalia aemiliana* e a *Globorotalia crassaformis*, il Pliocene superiore alla cenozona a *Globorotalia inflata* (BERTOLINO *et alii* 1968) ». Si trattava ovviamente di una semplice convenzione, fondata però sui dati di anni di indagine di numerosi ricercatori italiani, come sopra ben dimostrato.

BARBIERI (1967a) propone di suddividere il Pliocene italiano in Tabianiano e Piacenziano; indica come stratotipo del Tabianiano, la successione affiorante a Tabiano Bagni, descritta da IACCARINO (1967), e in particolare le argille marnose grigio-azzurre al di sotto delle scomparse di *Globorotalia margaritae* (ex-*hirsuta*) e *Uvigerina rutila*. Questo limite paleontologico, estrapolato alla serie di Vernasca-Castell'Arquato, corrisponderebbe, sec. l'A., al limite litologico tra le parti inferiore e superiore della unità litostratigrafica « Lugagnano claystone » e viene convenzionalmente proposto per definire paleontologicamente il limite Tabianiano-Piacenziano. Come stratotipo del Piacenziano, BARBIERI (1967a) indica la parte superiore dell'unità « Lugagnano claystone » e l'unità « Castell'Arquato sand », quest'ultima parallelizzata all'Astiano Auct. Analizzando in dettaglio queste proposte, emergono varie osservazioni che ne sconsigliano l'adozione:

— il termine Piacenziano, introdotto per la prima volta da MAYER nel 1858 (fide SELLI 1967a) corrisponde a tutte le argille subappennine; nella sua definizione originaria, quindi, il Piacenziano comprende anche le argille di Tabiano Bagni, e quindi il Tabianiano. SELLI (1967a) fa inoltre rilevare che sia MAYER che gli Autori successivi, hanno impiegato il termine di Piacenziano essenzialmente con significato litostratigrafico;

— il Tabianiano, nella definizione di MAYER 1868, corrisponde alle argille azzurre plioceniche di Tabiano Bagni a *Ficula ficoides* (fide SELLI 1967a, PELOSIO 1966, ecc.); a Tabiano Bagni (IACCARINO 1967) *F. ficoides* scompare oltre 70 m dopo le scomparse di *G. margaritae* e *U. rutila*; pertanto la proposta di BARBIERI (1967a) non rispetta la definizione originaria del piano;

— il Tabianiano, nell'affioramento dello stratotipo, presenta alla base una marcata lacuna stratigrafica e pertanto non risolve cronostratigraficamente il problema del Pliocene inferiore italiano;

— il Piacenziano, nella proposta di BARBIERI (1967a), è definito nell'area dello stratotipo su basi litostratigrafiche; è ormai a tutti noto quanto discontinue e variabili siano le litofacies del nostro Pliocene, per cui i limiti litologici non possono mai essere utilizzati quali limiti

cronologici. Barbieri, in particolare per il limite inferiore del piano, ovvia all'inconveniente ricorrendo a questo punto ai dati della paleontologia, ossia alle scomparse di *G. margaritae* e *U. rutila.* Si può però obiettare che a Vernasca-Castell'Arquato, le scomparse di queste due specie possono essere in relazione proprio alla variazione di litologia, per cui non ne sono garantiti il valore cronologico e la correlazione con significato di coevità con la successione di Tabiano Bagni; inoltre tali scomparse non rispecchiano la definizione del limite superiore del Tabianiano, come già detto;

— nella successione dello stratotipo del Piacenziano, per la particolare litologia, la parte superiore del Piacenziano presenta microfaune biostratigraficamente poco indicative; rare soprattutto risultano le forme planctoniche. Le associazioni sono indicative di facies; « due to this fact it is difficult to establish a biostratigraphic break-down of this interval both on benthonic and planktonic foraminifera » (Barbieri 1967a, p. 148). Tutto ciò non garantisce correlazioni biostratigrafiche a largo raggio, e non permette una ampia utilizzazione del termine cronostratigrafico a causa della mancanza di una sua precisa caratterizzazione paleontologica.

Conclusioni

La cronostratigrafia del Pliocene italiano appare tutt'ora non soddisfacente, confusa e imprecisa, con notevoli manchevolezze e di scarsa applicazione pratica. I dati che a tutt'oggi si possono utilizzare per risolvere i vari problemi, traggono ovviamente origine dalle nostre conoscenze sulla litostratigrafia, sulla biostratigrafia e sulla evoluzione dei bacini pliocenici italiani.

Le conoscenze litostratigrafiche sconsigliano l'utilizzazione delle litofacies in termini cronostratigrafici, a causa della loro grande variabilità, delle frequenti eteropie laterali ed equivalenze verticali. Queste difficoltà furono saggiamente puntualizzate già nel secolo scorso da De Stefani (1891, fide Selli 1967a), che affermò « que tout essai de subdiviser le Pliocène par des principes non exclusivement paléontologiques, qu'on n'a pas encor pu établir, doit être absolutement repoussé ».

Al contrario la biostratigrafia pliocenica è pervenuta, specie in questo ultimo decennio mediante studi micropaleontologici, a risultati soddisfacenti, che permettono correlazioni attendibili sia nelle succes-

sioni dell'avanfossa appenninica, che dei bacini intrappenninici (intrafosse), che delle retrofosse (neoautoctono tirrenico). Questa biostratigrafia, sottoscritta da quasi tutti gli studiosi italiani interessati allo argomento, oltre che da esperti stranieri, è stata presentata e puntualizzata nelle note di Bertolino *et alii* (1968) e di Cati *et alii* (1968) (4). Appare pertanto che, allo stato attuale delle conoscenze, tale biostratigrafia deve essere appieno utilizzata per risolvere i nostri problemi di cronostratigrafia, anche perchè a tutt'oggi è l'unico elemento valido per le correlazioni regionali.

In quanto alla questione della bipartizione o tripartizione della successione pliocenica italiana, è bene innanzitutto precisare da che punto di vista (cronostratigrafico, litostratigrafico, biostratigrafico) si vuole operare; la convenzione da adottare ne risulterà di conseguenza, e dovrà rispettare soprattutto esigenze di ordine pratico. Appare indubbio, data l'efficacia della biostratigrafia e la non attendibilità, ai fini cronologici, delle correlazioni litostratigrafiche in seno alla successione pliocenica, che la tripartizione cronostratigrafica, sia pure basata sulla paleontologia, risponde a tutt'oggi alla migliore soluzione che si possa adottare. Essa tra l'altro, trova una buona corrispondenza nella evolu-

---

(4) Scorrendo l'elenco degli AA. italiani che hanno partecipato alla redazione di queste note, si nota la presenza di specialisti delle Università di Bologna, Catania, Firenze, Milano, Pisa, Palermo, Torino e delle Società minerarie Agip e Montedison, praticamente di tutti i ricercatori italiani particolarmente interessati all'argomento, ad eccezione della scuola parmense. Le due proposte per la biostratigrafia pliocenica presentata in Cati *et alii* (1968), sono sostanzialmente analoghe, dopo le precisazioni di Crescenti (1971a, 1971b).

La recente proposta di Barbieri (1971, p. 20), che tra l'altro non viene utilizzata dallo stesso Autore (1971, fig. 2), è priva di ogni significato biostratigrafico, data la completa mancanza delle definizioni delle unità biostratigrafiche (tra l'altro non specificate nel loro rango), cioè dei limiti e delle tanatocenosi relative.

Si rileva inoltre una grossa imprecisione sul limite Tabianiano-Piacenziano, sulla base dei dati di Barbieri (1967a) e Iaccarino (1967). In questi lavori, dalle tabelle riportate sulle distribuzioni stratigrafiche dei microfossili, si osserva che il limite superiore dell'unità biostratigrafica a *G. hirsuta* (= *G. margaritae*) è fatto corrispondere all'estinzione della specie indice; questa estinzione, assieme a quella di *Uvigerina rutila*, è inoltre proposta, come già detto, per delimitare paleontologicamente il limite Tabianiano-Piacenziano. Ciò vuol dire, in altre parole, che il limite biostratigrafico superiore dell'unità a *G. margaritae* dovrebbe corrispondere sec. i dati riferiti, al limite superiore del Tabianiano. Ciò è inspiegabilmente in contrasto con la proposta di Barbieri (1971), che pone tale limite entro la sovrastante unità a *G. puncticulata* e *G. crassaformis*.

zione della storia geologica e paleogeografica del nostro Pliocene, in cui sono state riconosciute tre fasi ben distinte:

— una prima fase, successiva alla trasgressione basale, in cui ad una subsidenza attiva fa riscontro una tettonica efficace che determina emersioni di aree;

— una seconda fase che, a causa delle emersioni, risulta caratterizzata dalla ben nota lacuna medio-pliocenica (Roda 1966, Crescenti 1971a);

— una terza fase a tettonica tranquilla, trasgressiva sui depositi precedenti.

Le tre fasi, regionalmente, sono variabili dal punto di vista cronologico, ma sono comunque quasi sempre ben riconoscibili, soprattutto sui margini occidentali dell'avanfossa appenninica (5).

OPERE CITATE

Agip Mineraria - 1957 - *Foraminiferi padani (Terziario e Quaternario)*. Atlante iconografico e distribuzione stratigrafica. 52 tt., Milano.

Barbieri F. - 1953 - *Il Pliocene di Val Recchio (Parma)*. Boll. Serv. Geol. d'Ital., 74 (1952), 169-180, Roma.

Barbieri F. - 1967a - *The Foraminifera in the Pliocene section Vernasca-Castell'Ar-*

(5) Limitatamente alla porzione dell'avanfossa appenninica compresa tra la regione marchigiana meridionale e il mare Jonio, queste tre fasi sono intimamente collegate con l'arrivo da SO dei materiali alloctoni, e con la migrazione verso SE del bacino di sedimentazione pliocenico di cui è da supporre antenato il bacino della marnoso-arenacea miocenica umbro-marchigiana, attraverso il bacino messiniano del Flysch della Laga del Piceno (province Ascoli Piceno e Teramo). Così da NO a SE il massimo spessore di Pliocene inferiore si ha nell'avanfossa abruzzese; i massimi spessori di Pliocene medio e di Pliocene superiore si hanno nell'avanfossa molisano-pugliese; il massimo spessore di Pleistocene nell'avanfossa lucana. Da questo bacino pleistocenico deriva, per ulteriore migrazione verso SE, l'attuale bacino dello Jonio (per la delimitazione geografica dei termini usati, si veda Crescenti 1971b). Analogamente l'età di arrivo dei depositi alloctoni che localmente si inseriscono nella successione plio-pleistocenica, come pure l'età della trasgressione che segna l'inizio della terza fase sopradetta, risultano regionalmente sfasate ringiovanendo da NO verso SE. Nello stesso senso ringiovanisce la trasgressione basale del Pliocene (Crescenti 1971b).

E' interessante il collegamento tra il movimento da SO verso NE delle masse sovrascorse, con la migrazione da NO verso SE del bacino sedimentario; ciò trova una logica spiegazione nell'inquadramento cronologico dell'evoluzione dei fenomeni geologici, esplicatisi durante il Plio-Pleistocene nella parte centro-meridionale dell'avanfossa appenninica qui considerata.

quato including the « Piacenzian stratotype » (Piacenza Province). Mem. Soc. It. Sc. Nat., Mus. Civ. St. Nat., **15** (3), 145-163, 1 tab., 10 ff., Milano.

Barbieri F. - 1967b - *Planktonic Foraminifera in Western Emily Pliocene (North Italy).* Proceedings First Intern. Conf. Planktonic Microfossils, 1, 66-80, 3 ff., 1 t., Geneve.

Barbieri F. - 1971 - *Comments on some Pliocene stages and on the taxonomy of a few species of Globorotalia.* L'Ateneo Parmense, Acta Naturalia, **7** (1), 22 pp., 18 ff., Parma.

Bertolino *et alii* - 1968 - *Proposal for a biostratigraphy of the Neogene in Italy.* Atti IV Convegno Neog. Mediter., Giorn. Geol., s. 2, **35** (2), 23-30, Bologna.

Bizon G. - 1971 - *Contribution a la connaissance des foraminifères planctoniques d'Epire et des iles ioniennes (Grèce occidentale) depuis le Paléogène supérieur jusqu'au Pliocène.* Pubbl. Inst. Franc. du Pétrole, 142 pp., XXIX tt., 14 tt., Paris.

Cati F. *et alii* - 1968 - *Biostratigrafia del Neogene mediterraneo basata sui foraminiferi planctonici.* Boll. Soc. Geol. It., **87** (3), 491-503, 2 tabb., Roma.

Colalongo M. L. - 1968 - *Cenozone a Foraminiferi ed Ostracodi nel Pliocene e basso Pleistocene della serie Santerno e dell'Appennino romagnolo.* Giorn. Geol., s. 2, **35** (3), 29-61, 2 ff., 3 tabb., Bologna.

Colalongo M. L. - 1970 - *Appunti biostratigrafici sul Messiniano.* Giorn. Geol., s. 2, **36** (2), 515-542, 2 tt., Bologna.

Colalongo M. L. & Sartoni S. - 1967 - *Globorotalia hirsuta aemiliana nuova sottospecie cronologica del Pliocene in Italia.* Giorn. Geol., s. 2, **34** (1) 265-284, 2 tt., 1 tab., 2 ff., Bologna.

Conato V. & Follador U. - 1967 - *Globorotalia crotonensis e Globorotalia crassacrotonensis nuove specie del Pliocene italiano.* Boll. Soc. Geol. It., **86** (3), 555-563, 6 ff., Roma.

Crescenti U. - 1971a - *Osservazioni sul Pliocene degli Abruzzi settentrionali: la trasgressione del Pliocene medio e superiore.* Boll. Soc. Geol. It., **90** (1), 3-21, 3 ff., Roma.

Crescenti U. - 1971b - *Sul limite Miocene-Pliocene in Italia.* Geologica Romana **10**, 1-22, 3 ff., Roma.

Dallan L. & Salvatorini G. - 1968 - *Biostratigrafia del Pliocene della Toscana marittima.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., s. A, **74** (2), 570-578, 1 tab. Pisa.

Dondi L. - 1963 - *Nota paleontologico-stratigrafica sul Pedeappennino padano.* Boll. Soc. Geol. It., **81** (4), 113-245, 27 tt., 25 ff., Roma.

Dondi L. & Papetti I. - 1968 - *Biostratigraphical zones of Po valley Pliocene.* Giorn. Geol., s. 2, **35** (3), 63-98, 3 ff., 2 tt., Bologna.

D'Onofrio S. - 1968 - *Biostratigrafia del Pliocene e Pleistocene inferiore nelle Marche.* Giorn. Geol., s. 2, **35** (3), 99-114, 3 ff., 3 tabb., Bologna.

Finetti I. R. - 1957 - *Osservazioni preliminari sulla stratigrafia e la tettonica della regione di Salsomaggiore e Tabiano (Appennino parmense).* Boll. Soc. Geol. It., **76** (1), 19-23, Roma.

Finetti I. R. - 1959 - *La stratigrafia e la tettonica di Salsomaggiore (subappennino parmense).* Boll. Soc. Geol. It., **77** (3), 127-152, 2 ff., Roma.

Follador U. - 1967. - *Il Pliocene ed il Pleistocene dell'Italia centro-meridionale, versante adriatico. Biostratigrafia.* Boll. Soc. Geol. It., **86** (3), 565-584, 2 ff., 1 tab., Roma.

Giannelli L., Menesini E., Salvatorini G. & Taviani G. - 1968 - *L'affioramento pliocenico di Punta Ristola (Capo di Leuca - Puglia)*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., s. A, **25** (2), 539-567, 4 tt., Pisa.

Giammarino S. & Tedeschi D. - 1970 - *A proposito dell'età pliocenica degli affioramenti di Ventimiglia e Pompeiana (Liguria occidentale)*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, **8**, 11 pp., Genova.

Iaccarino S. - 1963 - *Il Pliocene inferiore del Rio Lombasino (S. Andrea Bagni Parma)*. Riv. Ital. Paleont., **69** (2), 261-284, 1 f., 18 tt., Milano.

Iaccarino S. - 1967 - *Les Foraminifères du stratotype du Tabianien (Pliocène inférieur) de Tabiano Bagni (Parme)*. Mem. Soc. It. Sc. Nat., Mus. Civ. St Nat., **15** (3), 164-180, 3 ff., 6 tabb., 1 t., Milano.

Iaccarino S. & Papani G. - 1967 - *La trasgressione del Pliocene inferiore (« Tabianiano ») sul Tortoniano del Colle di Vigoleno (Piacenza)*. Riv. Ital. Paleont., **73** (2), 679-700, t. 59, Milano.

Lentini F. - 1967 - *Le successioni stratigrafiche plio-pleistoceniche sui due lati della dorsale Nocara Colobraro (Matera)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. in Catania, s. 6ª, **18** (Suppl. Sc. Geol.), 181-206, 5 ff., 4 tt., Catania.

Lentini F. - 1968 - *Stratigrafia micropaleontologica dei terreni plio-pleistocenici di Sant'Arcangelo (Potenza)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. in Catania, s. 6ª, **19** (Suppl. Sc. Geol.), 255-344, 22 ff., 6 tt., 1 tab., Catania.

Lentini F. - 1969 - *Sezioni stratigrafiche plioceniche nella Val d'Agri presso Gannano (Matera)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. in Catania, s. 6ª, **20** (Suppl. Sc. Geol.), 19-79, 36 ff., 6 tt., 1 tab., Catania.

Martinis B. - 1954 - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Pliocene piemontese*. Riv. It. Paleont., **60** (2), 45-114, 5 ff.; **60** (3), 125-194, 4 tt., 4 ff., Milano.

Mayer C. - 1968 - *Tableau synchronistique des terrains tertiares supérieurs*. Auto graphies de D. Hans, Zürich.

Neviani I. - 1964 - *Il Pliocene di Vernasca (Piacenza). Suoi rapporti con le formazioni prossime*. Mem. Soc. Geol. It., **4** (1), 53-68, Roma.

Papani G. & Pelosio G. - 1963 - *La serie plio-pleistocenica del T. Stirone (Parmense occidentale)*. Boll. Soc. Geol. It., **81** (4), 293-362, 10 ff., 7 tt., Roma.

Pelosio G. - 1966 - *La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore) di Tabiano Bagni (Parma)*. Boll. Soc. Paleont. It., **5** (2), 101-183, tt. 35-47, 3 ff., Modena.

Perconig E. - 1952 - *La stratigrafia del sondaggio profondo n. 29 di Cortemaggiore*. Atti del 7° Convegno Nazionale del Metano e del Petrolio, Taormina 21-24 aprile 1952, 14 pp., 1 f.

Perconig E. - 1953 - *La stratigrafia del sondaggio n. 1 di Morrovalle eseguito dall'A.G.I.P. nelle Marche*. Boll. Serv. Geol. d'It., **74** (1), 17 pp., 1 t., Roma.

Perconig E. - 1955 - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche nella regione marchigiana (foglio Fermo)*. Boll. Serv. Geol. d'It., **77** (2-3), 199-265, 21 ff., 1 t., Roma.

Pezzani F. - 1963 - *Studio micropaleontologico di un campione della serie messiniana di Tabiano Bagni (Parma)*. Riv. Ital. Paleont., **69** (4), 559-662, 4 ff., 10 tt., Milano.

Roda C. - 1964 - *Distribuzione e facies dei sedimenti neogenici nel bacino crotonese* Geologica Romana, **3**, 318-366, 2 ff., 4 tt., Roma.

Roda C. - 1965 - *La sezione pliocenica di Barretta (Bacino Crotonese-Calabria).* Riv. Ital. Paleont., **71** (2), 605-660, 13 ff., 8 tabb., Milano.

Roda C. - 1966 - *Nuove conoscenze sulla trasgressione mediopliocenica.* Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, s. IV, **8** (9), 705-716.

Roda C. - 1967 - *Il piano Zancleano.* I.U.G.S., C.S., C.M.N.S., Mediterranean Neogene Stages, Studies on the Stratotypes, 155-169 (Pre print), Convegno Neogene sett. 1967, Bologna.

Ruggieri G. & Selli R. - 1949 - *Il Pliocene ed il Pleistocene dell'Emilia.* Giorn. Geol., s. 3, **20**, 1-14, Bologna.

Ruggieri G. - 1961 - *Alcune zone biostratigrafiche del Pliocene e del Pleistocene italiano.* Riv. Ital. Paleont., **67** (4), 405-417, 1 f., Milano.

Ruggieri G., Catalano R. & Provieri R. - 1968 - *Considerazioni sulla distribuzione del genere Globorotalia nel Pliocene siciliano.* Boll. Soc. Geol. It., **87** (2), 277-284, 1 f., Roma.

Seguenza G. (1868) - *La formation Zancléenne, ou recherches sur une nouvelle formation tertiarie.* Bull. Soc. Geol. de France, s. 2, **25**, 465-486, 4 ff., Paris.

Selli R. - 1954 - *Il bacino del Metauro.* Giorn. Geol., s. 2, **24**, 1-294, 4 ff., 13 tt., Bologna.

Selli R. - 1960 - *Il Messiniano Mayer - Eymar 1867. Proposta di un neostratotipo.* Giorn. Geol., s. 2, **27**, 1-33, 2 ff., Bologna.

Selli R. - 1967a - *Notizie sui piani pliocenici istituiti nell'Italia settentrionale.* U.I.S.G., Comm. Strat., Comit. Neogene Medit., IV Convegno, Guida alle Escursioni, 6-14, 2 tabb., Bologna.

Selli R. - 1967b - *Cenni geologici sul Pedeappennino emiliano fra Bologna e Piacenza.* U.I.S.G., Comm. Strat., Comit. Neogene Medit., IV Congresso, Guida alle Escursioni, 15-19, 2 ff., Bologna.

Sprovieri R. - 1968 - *La serie plio-pleistocenica di Agrigento.* Giorn. Geol., s. 2, **35** (3), 295-301, 3 ff., Bologna.

Tedeschi D. - 1959 - *Stratigrafia padana.* Atti Conv. Giac. Gass. Europa Occ., **2**, 7-15, 2 ff., 12 tt., Roma.

Venzo S. - 1959 - *Geologia e zolfo.* Atti 3° Simp. Intern. Solfoterapia, Salsomaggiore, **1**, 51-57, 3 ff.

Wezel F. C. - 1968 - *Le cenozone del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore in Sicilia e Lucania.* Giorn. Geol., s. 2, **35** (3), 437-448, 1 tab., Bologna.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 277-298, 1 tab., 7 tavv.

Gli Ostracodi Plio-pleistocenici dei dintorni di Calvello (Potenza) (*)

Nota del socio GIULIANO CIAMPO

(Tornata del 29 ottobre 1971)

Riassunto. — In un recente lavoro (CIAMPO, 1970), studiai le microfaune a foraminiferi dei terreni affioranti nei dintorni del paese di Calvello (Potenza), prendo ora in considerazione le ostracofaune degli stessi sedimenti onde confrontare i dati stratigrafici forniti dai due tipi d'associazione.

Lo studio dei foraminiferi mi aveva permesso di dividere gli affioramenti nelle tre seguenti successioni stratigrafiche:

a) Conglomerati e sabbie basali, trasgressivi con forte discordanza su terreni fliscioidi prepliocenici. Questa prima successione fu da me attribuita al Pliocene inferiore per la presenza di specie quali *Mucronina gemina* (SILV.), *Stilostomella bassanii* (FORN.), ecc.

b) Argille grigio-azzurre, potenti circa 100 m., in esse ho potuto distinguere due cenozone successive:

1) Cenozona a *Globorotalia crassaformis aemiliana* COLALONGO & SARTONI.
2) Cenozona a *Globorotalia crassaformis crassaformis* (GALL. & WISS.).

Complessivamente attribuii le argille grigio-azzurre al Pliocene medio.

c) Argille-sabbiose, sabbie e conglomerati sommitali, calabriani per la presenza di *Bulimina etnea* SEG. e delle altre specie associate.

Per quanto riguarda gli ostracodi, i terreni del Pliocene inferiore hanno fornito una fauna scarsissima e banale, che non può aggiungere niente di nuovo a quanto conosciuto. Una leggera discrepanza si ha tra i dati forniti dai due gruppi tassonomici per quel che riguarda il Pliocene medio, tendendo gli ostracodi ad elevare l'età della successione per la presenza di specie quali *Leptocythere multipunctata multipunctata* (SEG.), *Loxoconcha turbida* MÜLLER, ecc., mai segnalate finora prima del Pliocene superiore.

Infine si ha piena conferma dell'età quaternaria della successione c.

(*) Lavoro eseguito col contributo del C.N.R.

Summary. — In a recent work (CIAMPO 1970), I studied the foraminiferal microfauna in outcrop areas adjacent to the town Calvello (Potenza). I will now consider the ostracofauna of the same sediments in order to compare the stratigraphical data furnished by the two.

The study of foraminifera enabled me to divide the outcrop in the following three stratigraphic successions.

a) Conglomerates and basal sands, transgressives with a marked discordance in prepliocene fliscoid areas. This first succession I attributed to the Lower Pliocene due to the presence of species such as *Mucronina gemina* (SILV.), *Stilostomella bassanii* (FORN.) etc.

b) Grey-blue clays, thickness about 100 m., in which I was able to distinguish two successive cenozones:

1) Cenozone a *Globorotalia crassaformis aemiliana* COLALONGO & SARTONI.
2) Cenozone a *Globorotalia crassaformis crassaformis* (GALL. & WISS.).

On the whole I attributed the grey-blue clays to the Middle Pliocene.

c) Sandy clays, sands and conglomerates on the top, recognisable as Calabrian owing to the presence of *Bulimina etnea* SEG. and other similar species.

As for the ostracods, the Lower Pliocene areas furnished very poor common fauna which can add nothing to what is already known. There is a slight discrepancy between the data furnished by the two taxonomic groups, concerning the Middle Pliocene, as the ostracods tend to raise the age of the succession due to the presence of species such as *Leptocythere multipunctata multipunctata* (SEG.), *Loxoconcha turbida* MÜLLER, etc., never before recorded earlier than Upper Pliocene.

Finally, it is fully confirmed that the succession c: belongs to the quaternary age.

PREMESSA

I terreni conglomeratici, sabbiosi e argillosi che affiorano nei dintorni del paese di Calvello, provincia di Potenza (Tav. 199 II NE-Calvello) furono già da parte mia oggetto di studio per quanto riguarda la microfauna a foraminiferi (CIAMPO, 1970). È ora scopo di questo lavoro l'esame delle ostracofaune degli stessi sedimenti, onde confrontare i dati ricavati dai due tipi d'associazione dal punto di vista stratigrafico ed ecologico.

Nel precedente lavoro, a cui rimando per la localizzazione esatta dei terreni campionati e per le precedenti conoscenze, lo studio dei foraminiferi mi aveva permesso di ricostruire la seguente serie stratigrafica dai termini più antichi ai più recenti:

a) Conglomerati e sabbie basali, trasgressivi in discordanza su termini fliscioidi pre-pliocenici. Questa successione con spessore variabile dai 5 ai 20 m. è attribuibile al Pliocene inferiore.

b) Argille grigio-azzurre, della potenza di circa 100 m., di età medio-pliocenica. In esse ho distinto due cenozone: inferiormente quella a *Globorotalia crassaformis aemiliana* Colalongo e Sartoni e nella parte superiore delle argille quella a *Globorotalia crassaformis crassaformis* (Gall. e Wiss.).

c) Argille-sabbiose, sabbie e conglomerati sommitali, della potenza complessiva di oltre 300 m. Di questa successione solo le argille-sabbiose hanno fornito una abbondante microfauna a foraminiferi tra cui è caratteristica *Bulimina etnea* Seg, che insieme alle altre specie costituenti l'associazione ha permesso di attribuire questi terreni al Pleistocene basso.

Stratigrafia ed ecologia

Come fatto nel precedente lavoro, anche in questo dividerò l'intero complesso in tre successioni litostratigrafiche rispettivamente del Pliocene inferiore, Pliocene medio e Quaternario.

Pliocene inferiore (Campioni GC. 28 - GC. 32)

Riferibili al Pliocene inferiore è la seguente successione dai termini più bassi ai più alti:

1) Sabbie conglomeratiche e puddinghe a matrice sabbiosa, i cui clasti sono a volte costituiti da grossi massi arenacei con fori di litodomi. Quest'unità, della potenza massima di circa 5 m., appare trasgressiva con forte discordanza su terreni fliscioidi in prevalenza miocenici fortemente ripiegati.

2) Calcareniti della potenza di 3 o 4 m., con abbondanti resti di lamellibranchi, gasteropodi, brachiopodi, briozoi. Questa unità litologica, per lo più lentiforme, a volte poggia direttamente sul substrato prepliocenico.

3) Sabbie stratoidi grigie con spessore variabile fino a un massimo di 30 m.

Avevo ottenuto una microfauna a foraminiferi relativamente abbondante e significativa solo dalla terza unità, avendo le prime due fornito una fauna banale e scarsa e per lo più in pessimo stato di

conservazione. Le specie più indicative che mi avevano permesso di datare questa successione come appartenente al Pliocene inferiore sono: *Textularia ponderosa* FORN., *Mucronina gemina* (SILV.), *Bolivina lucana* PIRINI, *Stilostomella bassanii* (FORN.), ecc. Inoltre l'associazione era tipicamente rappresentativa di ambiente litorale, con valore massimo del rapporto plancton/benthos eguale a 0,089.

Gli ostracodi non permettono di aggiungere niente di nuovo, in quanto sono presenti in numero scarsissimo, parimenti solo nella terza unità, e sempre rappresentati da frammenti o da carapaci interi fortemente schiacciati o del tutto spatizzati. Comunque le forme riscontrate sono le seguenti:

Bairdia sp.
Mutilus (*Aurila*) *convexa* (BAIRD)
Mutilus (*Aurila*) *cf. cicatricosa* (REUSS)
Quadricythere sp.
Cytheropteron sp.
Loxoconcha sp.

PLIOCENE MEDIO (Campioni G.C. 33 - G.C. 43)

L'affioramento che interessa è costituito da circa 100 m. di argille grigio-azzurre compatte, a stratificazione mal definita e incise profondamente da calanchi. Nella parte superiore si possono osservare livelletti maggiormente arenacei ed altri di materiale ferruginoso con nidi di piccoli macrofossili (prevalentemente lamellibranchi). Lo studio dei foraminiferi mi aveva permesso di distinguere nell'ambito della successione due cenozone tipiche del Pliocene medio italiano, quella a *Globorotalia crassaformis aemiliana* COLALONGO e SARTONI passante, a quella a *Globorotalia crassaformis crassaformis* (GALL. e WISS.). Nella prima di queste cenozone associante al marker si trovano, tra le forme più importanti o più abbondanti: *Turborotalia acostaensis* (BLOW), *Turborotalia bononiensis* (DONDI), *Textularia jugosa* SILV., *Uvigerina peregrina parvula* CUSH., ecc. Successivamente alla *Globorotalia crassaformis crassaformis* (GALL. e WISS.) si accompagnano *Brizalina alata* (SEG.), *Bulimina marginata* d'ORB., *Prothoelphidium granosum* (d'ORB.), ecc.

L'ostracofauna ha un andamento quantitativo quasi parallelo a quello dei foraminiferi con campioni particolarmente ricchi in numero d'individui e specie ed altri invece assai poveri. Gli individui sono tuttavia quasi sempre in buono stato di conservazione, a volte piritizzati. Le specie rinvenute in questa successione sono le seguenti:

Polycope reticulata Müller
Cytherella vulgata Ruggieri
Pontocypris sp.
Argilloecia acuminata Müller
Phlyctenophora sp.
Macrocypris sp.
Leptocythere multipunctata multipunctata (Seg.)
Leptocythere multipunctata transiens Pucci
Leptocythere tenera (Brady)
Leptocythere sp.
Callistocythere flavidofusca (Ruggieri)
Callistocythere pallida (Müller)
Mutilus (*Aurila*) *convexa* (Baird)
Bosquetina dentata (Müller)
Echinocythereis scabra (Münster)
Trachyleberis hystrix (Reuss)
Ruggiera tetraptera tetraptera (Seg.)
Costa edwarsi runcinata (Baird)
Henryhowella asperrima (Reuss)
Pterygocythereis jonesi (Baird)
Cytheridea aff. neapolitana Kollman
Krithe compressa dertonensis (Seg.)
Parakrite dactylomorpha Ruggieri
Parakrithe aff. dactylomorpha Ruggieri
Semicytherura acuticostata (Sars)
Semicytherura incongruens (Müller)
Semicytherura mediterranea (Müller)
Semicytherura punctata (Müller)
Semicytherura ? rara (Müller)
Hemicytherura defiorei Ruggieri
Hemicytherura videns (Müller)
Eucytherura complexa (Brady)

Eucytherura gullentopsi (Ruggieri)
Cytheropteron aff. alatum Sars
Cytheropteron aff. crassipinnatum Brady e Norman
Cytheropteron ? punctatum Sars
Cytheropteron latum Müller
Cytheropteron rotundatum Müller
Cytheropteron sp.
Loxoconcha aff. dertobrevis Ruggieri
Loxoconcha tumida Brady
Loxoconcha turbida Müller
Loxoconcha versicolor Müller
Pseudocythere caudata Sars
Cytheromorpha sp.
Xestoleberis communis Müller

Anche per gli ostracodi si nota una variazione nell'associazione in corrispondenza del campione 37, che era stato posto come limite superiore della cenozona a *Globorotalia crassaformis aemiliana* Col. e Sart. Le specie di ostracodi che scompaiono in corrispondenza di tale limite sono: *Parakrithe dactylomorpha* Ruggieri, *Henryhowella asperrima* (Reuss), *Polycope reticulata* Müller, *Eucytherura complexa* (Brady), *Argilloecia acuminata* Müller, *Cytheropteron aff. alatum* Sars, *Pseudocythere caudata* Sars, *Macrocypris* sp.

Risulta subito evidente che in base a tali forme non può porsi un limite stratigrafico, infatti esse sono segnalate anche in terreni più recenti e per lo più come attualmente viventi, quindi la scomparsa delle succitate specie è da porsi certamente in relazione a variazioni ecologiche verificatesi nel bacino come vedremo in seguito. Tutt'al più si può notare che tra le specie che compaiono successivamente al campione 37 ve ne sono alcune segnalate finora solo a cominciare dal Pliocene superiore o addirittura dal Quaternario, ad esempio: *Leptocythere tenera* (Brady), *Semicytherura punctata* (Müller), *Leptocythere multipunctata multipunctata* (Seg.), *Costa edwarsi runcinata* (Baird), ecc. Questo fatto può dipendere dalle conoscenze ancora non complete delle ostracofaune fossili specialmente plioceniche, ma potrebbe anche indicare che i sedimenti in esame appartengono a un Pliocene medio piuttosto alto, cosa che del resto concorda con i dati forniti dai foraminiferi precedentemente studiati. Infatti per l'aspetto generale del

marker, avevo supposto che la porzione medio-basale delle argille grigio-azzurre comprendesse la parte più alta della Cenozona a *Globorotalia crassaformis aemiliana* Col. e Sart.; per quanto riguarda poi la *Globorotalia crassaformis crassaformis* (Gall. e Wiss.), essa si spinge anche nel Pliocene superiore e anzi sembra avere nei nostri terreni una distribuzione stratigrafica molto più ampia di quanto non si credesse qualche tempo fa.

Presente in quasi tutti i campioni e fino alla sommità delle argille è *Ruggiera tetraptera tetraptera* (Seg.), specie che ha una distribuzione compresa tra il Tortoniano e il Pliocene superiore e che quindi conferma l'età pliocenica della successione in esame. Sono presenti poi altre specie suscettibili di assumere una certa importanza stratigrafica, tra le quali una *Loxoconcha* da me indicata come *L. aff. dertobrevis* Ruggieri, che sembra essere una forma intermedia tra la *L. dertobrevis* del Miocene della Val Marecchia (Ruggieri, 1967) e la *L. bonaducei* Ciampo del Quaternario del Mar Piccolo di Taranto (Ciampo, 1971).

In realtà la forma in questione è un po' più vicina a *L. dertobrevis*, per la distribuzione generale dei pori normali, la mancanza del distinto cordone margine dorsale, la presenza delle nodosità alla base del becco, il rigonfiamento latero-ventrale che si raccorda dolcemente al margine ventrale. D'altra parte, il margine anteriore più strettamente arrotondato rispetto alla forma di Ruggieri, l'andamento del cordone marginale anteriore e la forma più angolosa della orecchietta cardinale posteriore l'avvicinano alla *L. bonaducei*. Infine la *L. aff. dertobrevis* presenta caratteri suoi propri come: la distribuzione particolare di alcuni pori normali (nella zona centrale del guscio sono disposti in file con andamento dorso-ventrale, quasi come in *L. bonaducei*), l'andamento del cordone marginale posteriore che percorre la periferia della zona appiattita margino-ventrale, la forma del becco posteriore, più corto di quello delle specie precedenti, tondeggiante e a lati simmetrici. Quanto ai caratteri interni la forma in discussione si distingue dalla *L. bonaducei*, per i pori-canali marginali che sono di struttura leggermente diversa e sono in numero maggiore (12 o 13) e per il vestibolo anteriore di forma più regolare.

Trova conferma, almeno parzialmente, la distribuzione reciproca di *Leptocythere multipunctata transiens* Pucci e *Leptocythere multipunctata multipunctata* (Seg.). La prima sottospecie era stata finora segnalata a partire dal Pliocene superiore (Pucci, 1956; Ruggieri,

1959; Colalongo, 1968), questa poi farebbe passaggio, accompagnandola, a *L. multipunctata multipunctata*, segnalata solo a partire dal Calabriano (Neviani, 1906; Ruggieri, 1950; Pucci, 1956; Colalongo, 1968). Nella microfauna della serie di Calvello si nota tale passaggio, ma il tutto è spostato un po' più in basso stratigraficamente, in quanto *L. multipunctata transiens* si rinviene a partire dalla base delle argille grigio-azzurre, cioè nel Pliocene medio, mentre la *L. multipunctata multipunctata* compare dopo la Cenozona a *Globorotalia crassaformis aemiliana*, e precisamente nel Pliocene medio-superiore, poi le due specie si rinvengono insieme anche nei primi campioni quaternari. La *L. multipunctata multipunctata* appare qui essere sempre più piccola (L = 0,47 mm.; h = 0,23 mm.) della sottospecie, al contrario di quanto descritto da Ruggieri (1950) (L = 0,52 mm.; h = 0,28 mm.) e da Pucci (1956) (L = 0,52 mm.; h = 0,27 mm.), ma in accordo con quanto riportato da Neviani (1906) (L = 0,47-0,50 mm.; h = 0,22-0,25 mm.) evidentemente vi deve essere una certa variabilità delle dimensioni in relazione probabilmente alle condizioni ecologiche. Le dimensioni di *L. multipunctata transiens* (L = 0,52; h = 0,27) sono invece in perfetto accordo con quanto riportato dall'A. istitutore della specie.

Come accennato precedentemente nel corso della deposizione delle argille grigio-azzurre devono essersi verificate variazioni ecologiche testimoniate dalla diversità delle associazioni che si riscontrano nei vari campioni. Per quanto riguarda la batimetria, nello studio dei foraminiferi avevo riscontrato il maggior valore del rapporto P/B(0,6) alla base affiorante della successione argillosa, con valori che andavano poi gradualmente decrescendo. Ciò è in accordo con quanto permette di dedurre l'ostracofauna, infatti, oltre alla presenza in questo primo tratto della successione di quelle specie, già menzionate, che scompaiono col campione 37, ve ne sono altre quali: *Krithe compressa dertonensis* (Seg.), *Loxoconcha versicolor* Müller, *Cytheropteron rotundatum* Müller, *C. latum* Müller, *Bosquetina dentata* (Müller), *Polycope reticulata* Müller, *Argilloecia acuminata* Müller, *Pseudocythere caudata* Sars, che sono tutte specie attualmente viventi per lo più a profondità superiori ai 100 m. Sono presenti tuttavia alcune forme che raramente superano tale batimetria quali: *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri), *Eucytherura complexa* (Brady), *Xestoleberis communis* Müller. Si può quindi concludere che la parte basale delle

argille grigio-azzurre si è deposta in un bacino la cui profondità doveva aggirarsi sui 100 m. o poco più.

Successivamente si ha una progressiva diminuzione della profondità denunciata nel campione 39 dall'abbondanza di *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD) e la presenza di *Semicytherura punctata* (MÜLLER), *Loxoconcha turbida* MÜLLER, *Leptocythere tenera* (BRADY), ecc. A questo graduale abbassamento del livello marino, a un certo punto si sovrappongono probabilmente condizioni asfittiche sul fondo, infatti sia la fauna ad Ostracodi che quella a Foraminiferi diviene molto scarsa e gli individui appaiono il più delle volte piritizzati.

Infine in corrispondenza dell'ultimo campione delle argille grigio-azzurre l'ostracofauna diviene più abbondante e il ricomparire di specie come: *Krithe compressa dertonensis* (SEG.), *Cytheropteron latum* MÜLLER, *C. rotundatum* MÜLLER, *Bosquetina dentata* (MÜLLER), starebbe ad indicare un nuovo approfondimento del bacino, approfondimento non troppo sensibile data la contemporanea presenza di specie più littorali quali: *Leptocythere tenera* (BRADY), *Semicytherura incon-congruens* (MÜLLER), *S. punctata* (MÜLLER) *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), *Loxoconcha turbida* MÜLLER, *Callistocythere pallida* (MÜLLER), ecc.

La presenza di questa associazione mista potrebbe esser spiegata anche con un inizio di irrigidimento climatico, per quanto questo non trovi riscontro nella distribuzione dei foraminiferi planctonici in quest'ultimo campione. Infatti se nella successione in esame sembra essersi prodotta una diminuzione progressiva della temperatura, fenomeno testimoniato dalla iniziale presenza di specie « calde » come: *Hastigerina siphonifera* (d'ORB.), *Globigerinoides conglobatus* (BRADY), *Globigerinoides ruber* (d'ORB.), *Globigerinoides sacculifer* (BRADY), sostituite poi, dopo il campione 35, da *Globorotalia scitula* (BRADY) e *Globigerina pachyderma* (EHREM.), specie che hanno tutt'altro significato climatico, in corrispondenza della sommità della successione però, potrebbe essersi verificato un nuovo aumento della temperatura testimoniato dalla scomparsa di *Globigerina pachyderma* (che ricomparirà poi nel successivo Quaternario) e dalla ricomparsa di *Globigerinoides conglobatus*. Tra gli Ostracodi il raffreddamento verificatosi nella parte medio-alta della serie trova limitata conferma nella presenza di *Cytheropteron aff. alatum* SARS nei campioni 36 e 37, tale specie infatti non sembra poter sopportare temperature superiori ai 13°C (ELOFSON, 1941; WAGNER, 1957; NEALE, 1964).

TABELLA I

Distribuzione stratigrafica degli Ostracodi Plio-Pleistocenici di Calvello.

Età	Pliocene inferiore	Pliocene medio-superiore (?)										Calabriano			
Campioni	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Bairdia sp.	*														
Aurila convexa (Baird)	*						*					*			*
Aurila cicatricosa (Reuss)	*												*		
Quadricythere sp.	*														
Loxoconcha sp.	*														
Cytheropteron sp.	*														
Krithe compressa dertonensis (Seg.)		*	*	*	*						*				
Parakrithe dactylomorpha Ruggieri		*	*	*											
Parakrithe aff. dactylomorpha Rugg.		*		*	*			*			*				*
Henryhowella asperrima (Reuss)		*	*	*	*										
Echinocythereis scabra (Münster)		*		*								*			
Cytheropteron ? punctatum Sars		*		*		*									
Ruggiera tetraptera tetraptera (Seg.)		*		*	*				*		*				
Loxoconcha aff. dertobrevis Rugg.		*	*		*	*		*		*	*				
Cytherella vulgata Rugg.		*	*	*			*				*	*			
Macrocypris sp.		*													
Leptocythere transiens Pucci		*					*				*	*			

Età	Pliocene inferiore	Pliocene medio-superiore (?)										Calabriano			
Campioni	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Pterygocythereis jonesi (BAIRD)		*		*	*						*	*			
Loxoconcha versicolor MÜLLER		*	*			*	*		*		*	*			
Pontocypris sp.		*													
Xestoleberis ? communis MÜLLER		*	*	*						*	*				
Callistocythere flavidofusca RUGG.		*									*		*		*
Cytheropteron rotundatum MÜLLER		*	*	*			*				*	*			
Cytheropteron latum MÜLLER		*									*				
Bosquetina dentata (MÜLLER)		*		*	*		*				*				
Polycope reticulata MÜLLER			*												
Eucytherura complexa (BRADY)			*	*											
Argilloecia acuminata MÜLLER				*											
Cytheropteron aff. alatum SARS				*	*										
Pseudocythere caudata SARS				*											
Semicytherura ? rara (MÜLLER)						*					*				
Leptocythere tenera (BRADY)						*					*				
Leptocythere sp. 1						*					*				
Semicytherura mediterranea (MÜLLER)						*									

(*segue tabella 1*)

Età	Pliocene inferiore	Pliocene medio-superiore (?)										Calabriano			
Campioni	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Cytheropteron aff. crassipinnatum **B. & N.**						*					*				
Semicytherura punctata (Müller)							*				*				
Loxoconcha tumida Brady							*				*				*
Leptocythere multipunctata (Seg.)							*	*			*	*			
Leptocythere sp. 2									*						
Costa runcinata (Baird)									*		*				
Loxoconcha turbida Müller											*	*	*		
Phlyctenophora sp.											*				
Semicytherura incongruens (Müller)											*		*		*
Trachyleberis hystrix (Reuss)											*				
Hemicytherura videns (Müller)											*				
Hemicytherura defiorei Rugg.											*				
Callistocythere pallida (Müller)											*	*			
Semicytherura acuticostata (Sars)											*				
Eucytherura gullentopsi (Rugg.)											*				
Cytheridea aff. neapolitana Koll.											*				
Cytheromorpha sp.											*		*		*

(segue tabella 1)

Età	Pliocene inferiore	Pliocene medio-superiore (?)										Calabriano			
Campioni	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Eucythere declivis (Norman)												*			
Costa edwarsi (Roemer)													*	*	
Cushmanidea elongata (Brady)												*	*		
Cytheretta subradiosa (Roemer)													*		
Xestoleberis dispar Müller													*		
Loxoconcha bairdi Müller													*		
Neocytherideis fasciata (Brady & Rob.)													*		*
Semicytherura tergestina Masoli													*		
Urocythereis favosa (Roemer)													*		
Aglaiocypris complanata (Brady & Rob.)													*		
Cyprideis torosa (Jones)														*	
Aurila speyeri nevianii Rugg.															*
Cytheretta adriatica Rugg.															*
Loxoconcha napoliana Puri															*
Carinocythereis carinata (Roemer)															*

QUATERNARIO (Campioni G.C. 44 - G.C. 52)

Attribuibili a questo intervallo stratigrafico sono terreni, che senza discordanza apparente con i termini sottostanti, così si succedono dal basso all'alto:

a) Argille-sabbiose giallastre della potenza media di circa 5 m.

b) Sabbie gialle, quarzose, ricche di macrofossili addensati in particolari livelli. In tali sabbie sono occasionalmente presenti lenti puddingoidi con ciottoli appiattiti e livelletti pseudostratoidi più cementati, che mostrano talora strutture sedimentarie laminari parallele o incrociate. Si notano anche solchi d'erosione riempiti da materiale ghiaioso. La potenza dell'unità si aggira sui 20 m.

c) Conglomerati con abbondante matrice sabbioso-argillosa, che sembrano concordare con le sabbie sottostanti (il passaggio è coperto dalla vegetazione). La potenza di tali conglomerati è di circa 10 m.

d) Chiude la successione un complesso di circa 300 m. di puddinghe a scarsa matrice arenacea, con ciottoli di dimensioni molto varie, ogni tanto si rinvengono intercalate lenti di arenarie ben cementate.

I foraminiferi erano abbondanti solo nelle argille-sabbiose da cui si è ottenuta una fauna significativa, mentre le sabbie gialle soprastanti hanno fornito un'associazione banale e povera, del tutto sterili i termini c e d. Tra le specie più importanti è senza dubbio da annoverare *Bulimina etnea* SEG. che assieme alle altre forme costituenti l'associazione ha permesso di attribuire la successione al Quaternario.

L'Ostracofauna ha lo stesso andamento quantitativo dei foraminiferi, le specie riscontrate nell'intera successione quaternaria sono le seguenti:

Cytherella vulgata RUGGIERI
*Aglaiocypris complanata** (BRADY & ROBERTSON)
Leptocythere multipunctata multipunctata (SEG.)
Leptocythere multipunctata transiens PUCCI
Callistocythere flavidofusca (RUGGIERI)
Callistocythere pallida (MÜLLER)
Mutilus (*Aurila*) *cicatricosa* (REUSS)
Mutilus (*Aurila*) *convexa* (BAIRD)
Mutilus (*Aurila*) *speyeri nevianii** RUGGIERI
*Urocythereis favosa** (ROEMER)

Echinocythereis scabra (MÜNSTER)
*Carinocythereis carinata** (ROEMER)
*Costa edwarsi edwarsi** (ROEMER)
Pterygocythereis jonesi (BAIRD)
*Cytheretta adriatica** RUGGIERI
*Cytheretta subradiosa** (ROEMER)
*Cushmanidea elongata** (BRADY)
*Cyprideis torosa** (JONES)
*Neocytherideis fasciata** (BRADY & ROBERTSON)
*Eucythere declivis** (NORMAN)
Parakrithe aff. dactylomorpha RUGGIERI
Semicytherura incongruens (MÜLLER)
*Semicytherura cf. sella** (SARS)
*Semicytherura tergestina** MASOLI
Cytheropteron rotundatum MÜLLER
*Loxoconcha bairdi** MÜLLER
*Loxoconcha napoliana** PURI
Loxoconcha turbida MÜLLER
Loxoconcha tumida BRADY
Loxoconcha versicolor MÜLLER
Cytheromorpha sp.
*Xestoleberis dispar** MÜLLER

Le specie contrassegnate con l'asterisco sono esclusive di questo intervallo stratigrafico per quel che riguarda la serie di Calvello. Di queste alcune sono state più volte segnalate solo a partire del Calabriano e in particolare: *Eucythere declivis* (NORMAN), *Neocytherideis fasciata* (BRADY & ROBERTSON), per altre, come *Semicytherura tergestina* MASOLI, *Xestoleberis dispar* MÜLLER, *Aglaiocypris complanata* (BRADY & ROBERTSON), non ho notizie di segnalazioni allo stato fossile, esse comunque sono state da me rinvenute nel Calabriano del Mar Piccolo di Taranto. Va segnalato inoltre che *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), presente nella parte sommitale delle argille grigio-azzurre, è sostituita qui da *Costa edwarsi edwarsi*; questa specie è segnalata solo nel Pliocene superiore-Calabriano inferiore (RUGGIERI, 1962a; COLALONGO, 1968) e costituirebbe un importante marker di tale intervallo stratigrafico. Questa indicazione concorda con quanto si può dedurre dalla fauna a foraminiferi, ove la abbondanza di *Bulimina etnea* SEG. e l'assenza di

Hyalinea balthica (Schr.), fanno appunto pensare a un Calabriano inferiore.

Tra i foraminiferi il rapporto P/B ha sempre valori molto bassi e l'associazione è oligotipica, dominata da *Ammonia beccarii* (L.), *Cassidulina carinata* Silv., *Florilus boueanus* (d'Orb.) e soprattutto da *Bulimina spp.*, questo almeno nella parte bassa della successione quaternaria. Si tratta senza dubbio di un ambiente alquanto particolare per qualche fattore non facilmente determinabile, nè l'ostracofauna ha caratteri tali da poter offrire soluzioni completamente soddisfacenti. Infatti sono presenti specie che hanno per lo più ampia distribuzione batimetrica e che in genere sono euriterme ed eurialine.

Riguardo alla batimetria si può tener presente quali sono le profondità a cui attualmente le specie rinvenute si trovano in maggiore abbondanza. Così per il primo campione delle argille-sabbiose giallastre si vede che tali profondità sono comprese tra i 30 e i 100 m., con un massimo di frequenza tra i 60 e i 75 m. Tali dati sono forniti da *Cytherella vulgata* Ruggieri, che nel Mediterraneo si rinviene fino a notevoli profondità, ma la cui massima presenza percentuale si è riscontrata a 69 m. (Puri, Bonaduce & Gervasio; 1969); *Aurila convexa* (Baird), segnalata nei mari settentrionali dal livello del mare fino a 50-60 m. (Elofson, 1941; Wagner, 1957), nell'Adriatico settentrionale tra i 31 e i 74 m. con percentuali più o meno costanti (Ascoli, 1964), nel Golfo di Napoli da 7 a 128 m. con massima abbondanza a 62 m. (Puri, Bonaduce & Malloy; 1964); *Loxoconcha versicolor* Müller, nel porto di Monaco tra 20 e 70 m. (Rome, 1964), nello Adriatico settentrionale tra 31 e 817 m., con massima percentuale a 74 m. (Ascoli, 1964), nel Golfo di Napoli tra i 15 e i 230 m. con prevalenza a 92 m. (Puri, Bonaduce & Malloy; 1964), ecc. In definitiva si può considerare che i sedimenti in esame si sono deposti in un bacino avente una profondità inferiore ai 100 m., ma superiore probabilmente ai 50 m.

Successivamente si ha una rapida diminuzione della profondità documentata da specie quali: *Aurila cicatricosa* (Reuss), *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri), *Loxoconcha turbida* Müller, *Semicytherura incongruens* (Müller), *Cushmanidea elongata* (Brady), ecc. tutte forme che per lo più sono segnalate al disotto dei 50 m. La salinità sembra essere normale, pur essendovi specie estremamente eurialine, l'associazione è tipica di ambiente marino e comunque la salinità non dovrebbe essere inferiore al 26‰ per la presenza di *Pterygocythereis*

jonesi (BAIRD) (NEALE, 1964) e *Aurila convexa* (BAIRD) (WAGNER, 1957; NEALE, 1964) specie per le quali si ha qualche dato in proposito.

Il substrato inizialmente abbastanza soffice, diventa poi più sabbioso, come del resto è chiaro dalle litologia della successione e allora compaiono specie che meglio si adattano a vivere su fondali più grossolani come *Costa edwarsi edwarsi* (ROEMER), *Cytheretta subradiosa* (ROEMER). Il fondo del bacino probabilmente era ricoperto da vegetazione algale, specie all'inizio della successione, sia per l'abbondanza del residuo vegetale nei lavati, sia per la presenza di numerose specie fitofile quali *Loxoconcha versicolor* MÜLLER, *L. turbida* MÜLLER, *Semicytherura incongruens* (MÜLLER).

CONCLUSIONI

Lo studio degli Ostracodi dei terreni affioranti nelle vicinanze del paese di Calvello (Potenza), ha confermato nelle grandi linee le conclusioni a cui mi avevano portato le faune a foraminiferi degli stessi sedimenti. Solo nella successione del Pliocene medio si ha una leggera sfasatura in quanto l'ostracofauna indicherebbe un Pliocene medio-superiore o addirittura superiore, contro il Pliocene medio indicato dai foraminiferi.

In particolare, nella successione attribuibile al Pliocene inferiore, gli ostracodi non forniscono alcuna indicazione utile per la datazione di tali terreni, essendo in numero scarsissimo e in pessimo stato di conservazione. Tutt'al più possono confermare, dal punto di vista ecologico, che si tratta di sedimenti depositatisi in ambiente littorale come indicato dalla fauna a foraminiferi, che per la presenza di specie tipiche ha permesso la datazione della successione.

Nei terreni del Pliocene medio (s.l.) sia i foraminiferi che gli ostracodi sono più abbondanti e in buono stato di conservazione. Tra i secondi le forme stratigraficamente più interessanti sono *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEG.), che permette di confermare come limite superiore l'età pliocenica della successione, una *Loxoconcha* del gruppo *L. dertobrevis* RUGGIERI, che sembra essere una forma di passaggio tra la specie miocenica di RUGGIERI e la mia quaternaria (*L. bonaducei*), questa che potrebbe essere una situazione molto interessante per la stratigrafia necessita però ancora di studi più approfonditi specialmente di tipo sistematico. Non si può, basandosi sugli ostracodi, suddividere ulteriormente tali terreni come si era fatto con i forami-

niferi; si può notare tuttavia, che dopo il campione posto come limite superiore della Cenozona a *Globorotalia crassaformis aemiliana* COLALONGO & SARTONI, compaiono specie segnalate fino a oggi solo a partire dal Pliocene superiore o dal Quaternario e che si fanno via via più frequenti man mano che si sale nella successione. Queste presenze potrebbero essere indicative del passaggio tra Pliocene medio e Pliocene superiore e in tal caso avrebbero notevole valore stratigrafico, ma è più probabile che esse siano dovute a ragioni d'ordine ecologico. Quanto alla leggera discrepanza stratigrafica tra i dati forniti dai foraminiferi e dagli ostracodi, mi sembra per ora più saggio dare maggior credito ai primi, su cui esiste una letteratura più vasta, e seppure il valore stratigrafico di *Globorotalia crassaformis crassaformis* (GALL. & WISS.) sia ora piuttosto dubbio, resta comunque la *Globorotalia crassaformis aemiliana* COL. & SART., mai segnalata al disopra del Pliocene medio.

Perfetta concordanza si ha invece tra i dati forniti dai due tipi di associazione per quanto riguarda i termini quaternari, la cui età è indicata come Calabriano inferiore sia da parte degli uni che degli altri. Le forme stratigraficamente più interessanti tra gli ostracodi sono, a mio avviso, *Eucythere declivis* (NORMAN), *Neocytherideis fasciata* (BRADY & ROBERTSON), *Costa edwarsi edwarsi* (ROEMER), anche se questa specie è stata segnalata nel Golfo di Napoli (PURI, BONADUCE & MALLOY; 1964), mentre altre segnalazioni attuali della specie tipo sono probabilmente riferibili alla sottospecie *Costa ewdarsi runcinata* (BAIRD).

Mi sembra ora utile confrontare la mia ostracofauna con quella Plio-pleistocenica del Santerno studiata da COLALONGO (1968). Per il Pliocene inferiore non ho dati confrontabili data la scarsezza della mia fauna.

Nonostante poi che il numero delle specie rinvenute sia pressocchè identico nelle due serie (66 a Calvello, 67 al Santerno) un confronto rigoroso si presenta piuttosto difficile in quanto il numero delle forme determinate è molto diversamente distribuito nei vari intervalli stratigrafici, come risulta dallo specchietto seguente:

	Santerno	Calvello
Pliocene inf.	15 specie	6 specie
Pliocene medio	18 specie	46 specie
Pliocene sup.	40 specie	—
Calabriano	44 specie	31 specie

Ne risulta che il numero delle specie in comune ha valore aleatorio in particolare per quanto riguarda il Pliocene medio, anche per la presenza in entrambe le serie di forme banali a distribuzione stratigrafica estesa.

Risulta quindi più utile basarsi sulle affinità delle associazioni, da cui si può osservare una maggiore affinità dell'ostracofauna del Pliocene medio-superiore di Calvello con quella datata Pliocene superiore del Santerno, per la presenza in quest'ultima di forme quali *Costa edwarsi runcinata, Semicytherura acuticostata, S. incongruens* (che si trova però anche nella parte alta del Pliocene medio), *Eucytherura gullentopsi, Xestoleberis communis*, ecc. Infine molto simili sono le associazioni calabriane delle due serie con numerose specie in comune. Naturalmente sulle affinità incidono, senza dubbio negativamente le diverse condizioni ecologiche dei due bacini.

Va infine sottolineato che anche il succitato A. riscontra nel Pliocene una sfasatura tra le Cenozone a ostracodi e a foraminiferi nello stesso senso da me segnalato, mentre per il Quaternario vi è quasi perfetta coincidenza come accade negli affioramenti di Calvello.

In conclusione nel bacino di Calvello si notano degli jatus sedimentari rispettivamente tra il Pliocene inferiore e il medio e tra questo ultimo e il Quaternario. Mentre per il primo di essi lo studio degli ostracodi e dei foraminiferi portano alla stessa conclusione, che cioè lo jatus è probabilmente dovuto al fatto che la parte inferiore delle argille grigio-azurre è mascherata da alluvioni attuali, per il secondo i foraminiferi indicano la mancanza di tutto o di gran parte del Pliocene superiore, mentre gli ostracodi tendono ad innalzare l'età della successione, cioè a ridurre l'ampiezza dello jatus stesso.

BIBLIOGRAFIA

Ascoli P. - 1964 - *Preliminary ecological study on Ostrocoda from bottom cores of the Adriatic Sea.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, Vol. 33 suppl., pp. 213-246, figg. 3, tavv. 4, Napoli.

Ciampo G. - 1970 - *I terreni Plio-pleistocenici nei dintorni di Calvello (Potenza) Studio statistico di Bulimina etnea* Seg. *e Bulimina gibba* Forn. Mem. Soc. Natur. in Napoli, Vol. 78 suppl., pp. 181-209, figg. 7, tabb. 8, tavv. 2, Napoli

Ciampo G. - 1971 - *Gli ostracodi delle argille pleistoceniche del Mar Piccolo (Taranto).* Soc. Natur. in Napoli, Vol. 80, pp. 1-41, tab. 1, tavv. 8, Napoli.

COLALONGO M. L. - 1965 - *Gli Ostracodi della serie di Le Castella (Calabria).* Giorn Geol., serie II, Vol. 33, fasc. I, pp. 83-130, tavv. 3, Bologna.

COLALONGO M. L. - 1968 - *Cenozone a foraminiferi e ostracodi nel Pliocene e basso Pleistocene della serie del Santerno e dell'Appennino Romagnolo.* Com. Med. Neog. Strat., Giorn. Geol., Vol. 35, fasc. III, pp. 29-61, figg. 2, tabb. 3, Bologna.

ELOFSON O. - 1941 - *Zur Kenntnis der marinen Ostracoden Schwedens mit besonderer Berucksichtigung des Skageraks.* Zool. Bidrag. fran Upp., trad. A. MERCADO 1969, Gerusalemme.

MASOLI M. - 1968 - *Ostracodi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste.* Mem. Mus. Tridentino di Sc. Nat., Vol. 17, fasc. I, pp. 1-100, tavv. 13, Trento.

NEALE J. W. - 1964 - *Some factors influencing the distribution of Recent British Ostracoda.* Pubb. Staz. Zool. di Napoli, Vol. 33 suppl., pp. 247-296, tabb. 5, figg. 11, Napoli.

NEVIANI A. - 1906 - *Ostracodi delle sabbie post-plioceniche di Corrubare (Calabria).* Boll. Soc. Geol. It., Vol. 25, fasc. I, pp. 181-216, figg. 20, Roma.

PUCCI A. - 1956 - *Ostracodi pleistocenici della Valle del Tronto.* Giorn. Geol., s. II, Vol. 25, pp. 163-172, tav. 1, Bologna.

PURI H., BONADUCE G., GERVASIO A. M. - 1969 - *Distribution of Ostracoda in the Mediterranean.* The Taxon. Morph. and Ecology of Recent Ostr., pp. 356-407, figg. 17, tabb. 2, tavv. 2, edited by NEALE J. W., Edimburgh.

PURI H., BONADUCE G., MALLOY J. - 1964 - *Ecology of the Gulf of Naples.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, Vol. 33 suppl., pp. 87-199, figg. 67, tav. 1, Napoli.

ROME D. R. - 1964 - *Ostracodes des environs de Monaco, leur distribution en profondeur, nature des fonds marins explorès.* Pubbl. Staz. Zool. di Napoli, Vol. 33 suppl., pp. 200-212, tab. 1, fig. 1, Napoli.

RUGGIERI G. - 1950 - *Gli Ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola.* Parte I, Giorn. Geol., s. II, Vol. 21, pp. 1-57, figg. 34, tav. 1, Bologna.

RUGGIERI G. - 1952 - *Gli Ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola.* Parte II, Giorn. Geol., s. II, Vol. 22, pp. 1-57, figg. 67, tavv. 8, Bologna.

RUGGIERI G. - 1953 - *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e Pleistocene italiani.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, Vol. 92, fasc. I, pp. 40-56, figg. 16. Milano.

RUGGIERI G. - 1954 - *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e Pleistocene italiani.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, Vol. 93, fasc. III e IV, pp. 561-575, figg. 17-41a, Milano.

RUGGIERI G. - 1958 - *Alcuni Ostracodi del Neogene italiano.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, Vol. 97, fasc. II, pp. 127-146, figg. 30, Milano.

RUGGIERI G. - 1959 - *Enumerazione degli Ostracodi marini del Neogene, Quaternario e Recente italiani descritti o elencati nell'ultimo decennio.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. in Milano, Vol. 98, fasc. II-III, pp. 173-198, Milano.

RUGGIERI G. - 1962a - *Alcuni Ostracodi quaternari e recenti pertinenti al genere Costa* NEVIANI. Boll. Soc. Paleont. Ital., Vol. 1, n. 2, pp. 3-9, figg. 2, tavv. 8, Modena.

RUGGIERI G. - 1962b - *Gli Ostracodi marini del Tortoniano (Miocene medio-superiore) di Enna, nella Sicilia centrale.* Paleontographia Ital., Vol. 56, pp. 33-68, figg. 15, tavv. 7, Pisa.

RUGGIERI G. - 1967 - *Due ostracofaune del Miocene alloctono della Val Marecchia (Appennino settentrionale).* Riv. Ital. Paleont. e Strat., Vol. 73, n. 1, pp. 351-384, figg. 52, tav. 1, Milano.

WAGNER C. W. - 1957 - *Sur les Ostracodes du Quaternaire recent des Pays-bas et leur utilisation dans l'etude geologique des dèspots Holocenes.* MOUTON & Co. pp. 7-259, figg. 26, tavv. 41, 'S-Gravenhage.

TAVOLA I

Fig. 1. — *Leptocythere multipunctata multipunctata* (SEGUENZA), norma laterale esterna v.s.; × 145. Campione G.C. 44 (Quaternario).

Fig. 2. — *Leptocythere multipunctata multipunctata* (SEG.), norma dorsale; × 145. Campione G.C. 44 (Quaternario).

Fig. 3. — *Leptocythere multipunctata transiens* PUCCI, norma interna v.d.; × 145. Campione G.C. 39 (Pliocene medio-superiore).

Fig. 4. — *Leptocythere multipunctata transiens* PUCCI, norma dorsale, × 145. Campione G.C. 44 (Quaternario).

Fig. 5. — *Leptocythere multipunctata transiens* PUCCI, norma laterale esterna v.d.; × 130. Campione G.C. 39 (Pliocene medio-superiore).

Fig. 6. — *Callistocythere flavidofusca* (RUGGIERI), norma laterale esterna v.s.; × 130. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).

Fig. 1. — *Leptocythere multipunctata multipunctata* (SEGUENZA), outside lateral view of a left valve; × 145. Sample G.C. 44 (Quaternary).

Fig. 2. — *Leptocythere multipunctata multipunctata* (SEG.), carapace seen from above; × 145. Sample G.C. 44 (Quaternary).

Fig. 3. — *Leptocythere multipunctata transiens* PUCCI, inside view of a right valve; × 145. Sample G.C. 39 (Upper part of Middle Pliocene).

Fig. 4. — *Leptocythere multipunctata transiens* PUCCI, carapace seen from above; × 145. Sample G.C. 44 (Quaternary).

Fig. 5. — *Leptocythere multipunctata transiens* PUCCI, outside lateral view of a right valve; × 130. Sample G.C. 39 (Upper part of Middle Pliocene).

Fig. 6. — *Callistocythere flavidofusca* (RUGGIERI), outside lateral view of a left valve; × 130. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).

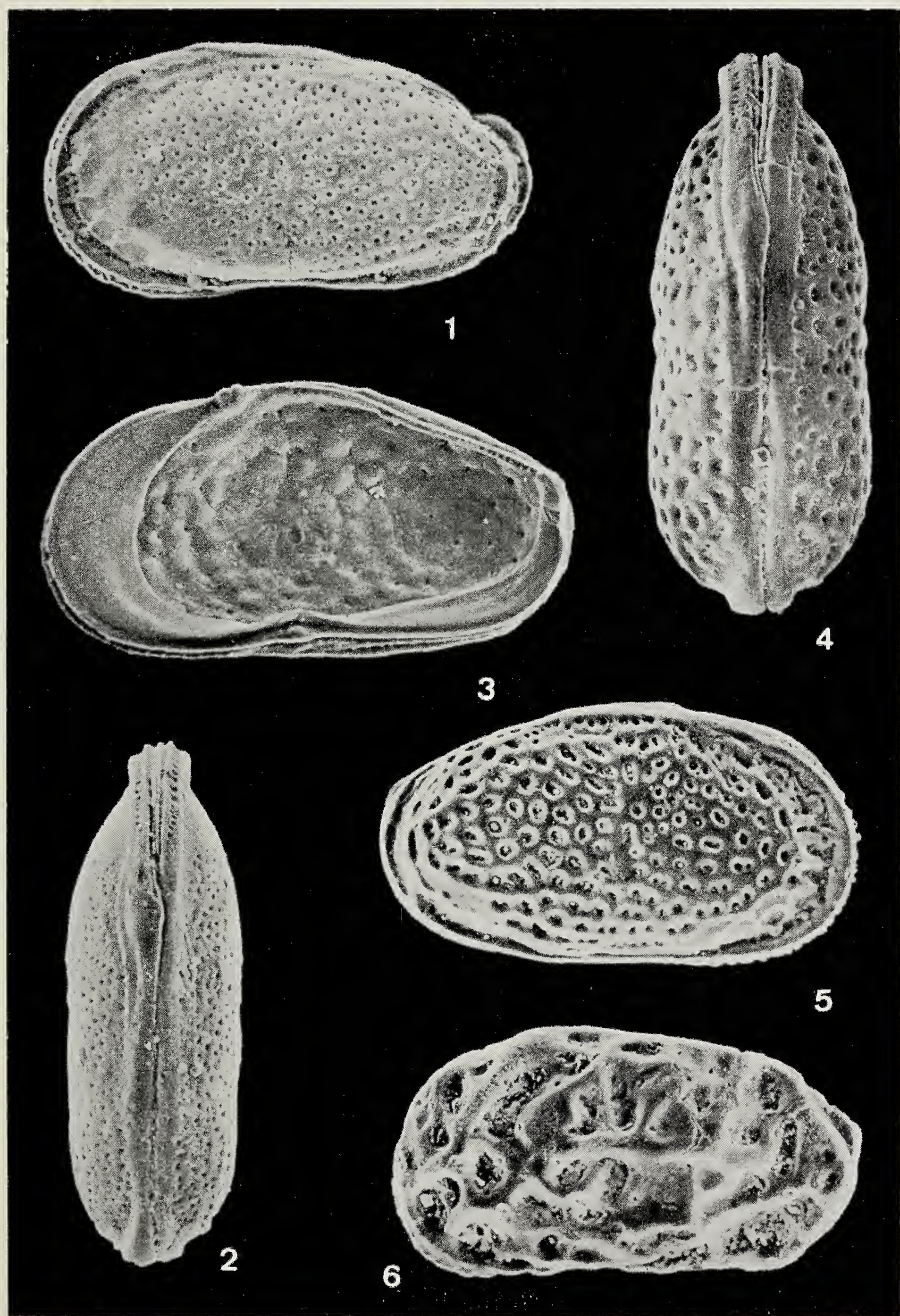

1
2
3
4
5
6

TAVOLA II

Fig. 1. — *Callistocythere flavidofusca* (RUGGIERI), norma laterale esterna v.d.; × 145. Campione G.C. 44 (Quaternario).

Fig. 2. — Particolare delle Fig. 1, mostrante un poro normale di tipo cribrato della regione centro dorsale; × 12400.

Fig. 3. — *Callistocythere flavidofusca* (RUGGIERI), norma laterale interna v.s.; × 145. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).

Fig. 4. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), norma laterale esterna v.s.; × 145. Campione G.C. 44 (Quaternario).

Fig. 5. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), norma laterale esterna v.s.; × 160. Campione G.C. 44 (Quaternario).

Fig. 6. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), norma laterale interna v.d.; × 145. Campione G.C. 44 (Quaternario).

Fig. 7. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), norma laterale interna v.s.; × 168. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).

Fig. 8. — Particolare mostrante le impronte muscolari centrali dell'esemplare di Fig. 7; × 720.

Fig. 1. — *Callistocythere flavidofusca* (RUGGIERI), outside lateral view of a right valve; × 145. Sample G.C. 44 (Quaternary).

Fig. 2. — Detail of fig. 1, showing a sieve-type normal pore on dorso-central area of the valve; × 12400.

Fig. 3. — *Callistocythere flavidofusca* (RUGGIERI), inside view of a left valve; × 145. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).

Fig. 4. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), outside lateral view of a left valve; × 145. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).

Fig. 5. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), outside lateral view of a left valve; × 160. Sample G.C. 44 (Quaternary).

Fig. 6. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), inside lateral view of a right valve; × 145. Sample G.C. 44 (Quaternary).

Fig. 7. — *Callistocythere pallida* (G. W. MÜLLER), inside view of a right valve; × 168. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).

Fig. 8. — Detail of fig. 7, showing central muscle scars area; × 720.

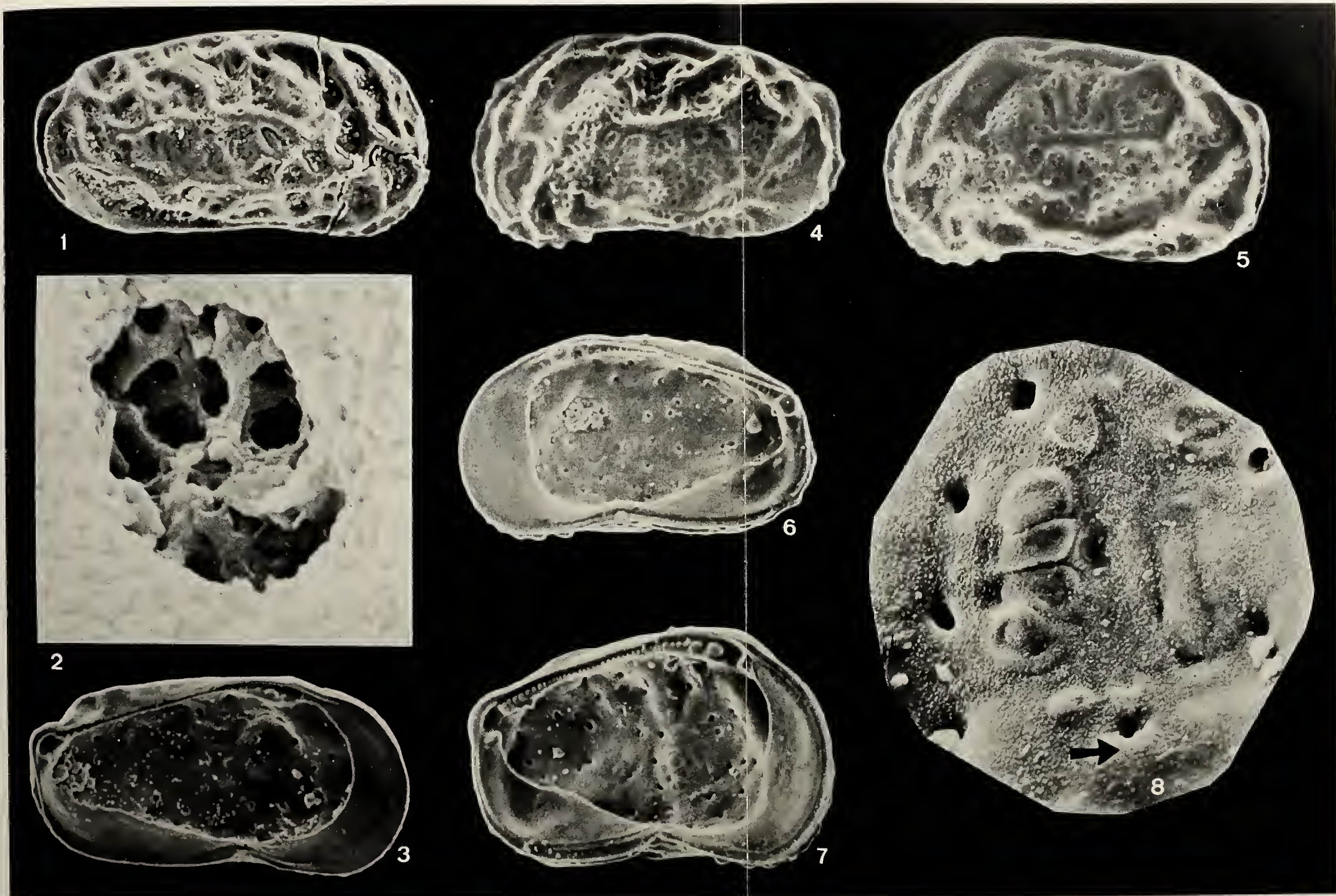

1
2
3
4
5
6
7
8

TAVOLA III

Fig. 1. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), norma laterale esterna v.d.; × 80. Campione G.C. 39 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 2. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), norma laterale esterna v.s.; × 80. Campione G.C. 39 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 3. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), norma laterale interna v.d.; × 105. Campione G.C. 39 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 4. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), norma laterale interna v.s.; × 80. Campione G.C. 39 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 5. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), norma laterale esterna v.d.; × 80. Campione G.C. 39 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 6. — *Trachyleberis hystrix* (REUSS), norma laterale esterna v.s.; × 80. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 7. — Particolare compreso nel quadratino della fig. 6, mostrante una spina ad apice lobato nel cui mezzo si apre un poro normale; × 1280.
Fig. 8. — Particolare del poro normale della fig. 8; × 8000.

Fig. 1. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), outside lateral view of a right valve; × 80. Sample G.C. 39 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 2. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), outside lateral view of a left valve; × 80. Sample G.C. 39 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 3. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), inside lateral view of a right valve; × 105. Sample G.C. 39 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 4. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), inside lateral view of a left valve; × 80. Sample G.C. 39 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 5. — *Mutilus* (*Aurila*) *convexa* (BAIRD), outside lateral view of a right valve; × 80. Sample G.C. 39 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 6. — *Trachyleberis hystrix* (REUSS), outside lateral view of a left valve; × 80. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 7. — Detail of area in square of fig. 6, showing a mamillate spine with a normal pore; × 1280.
Fig. 8. — Detail of the normal pore of fig. 7; × 8000.

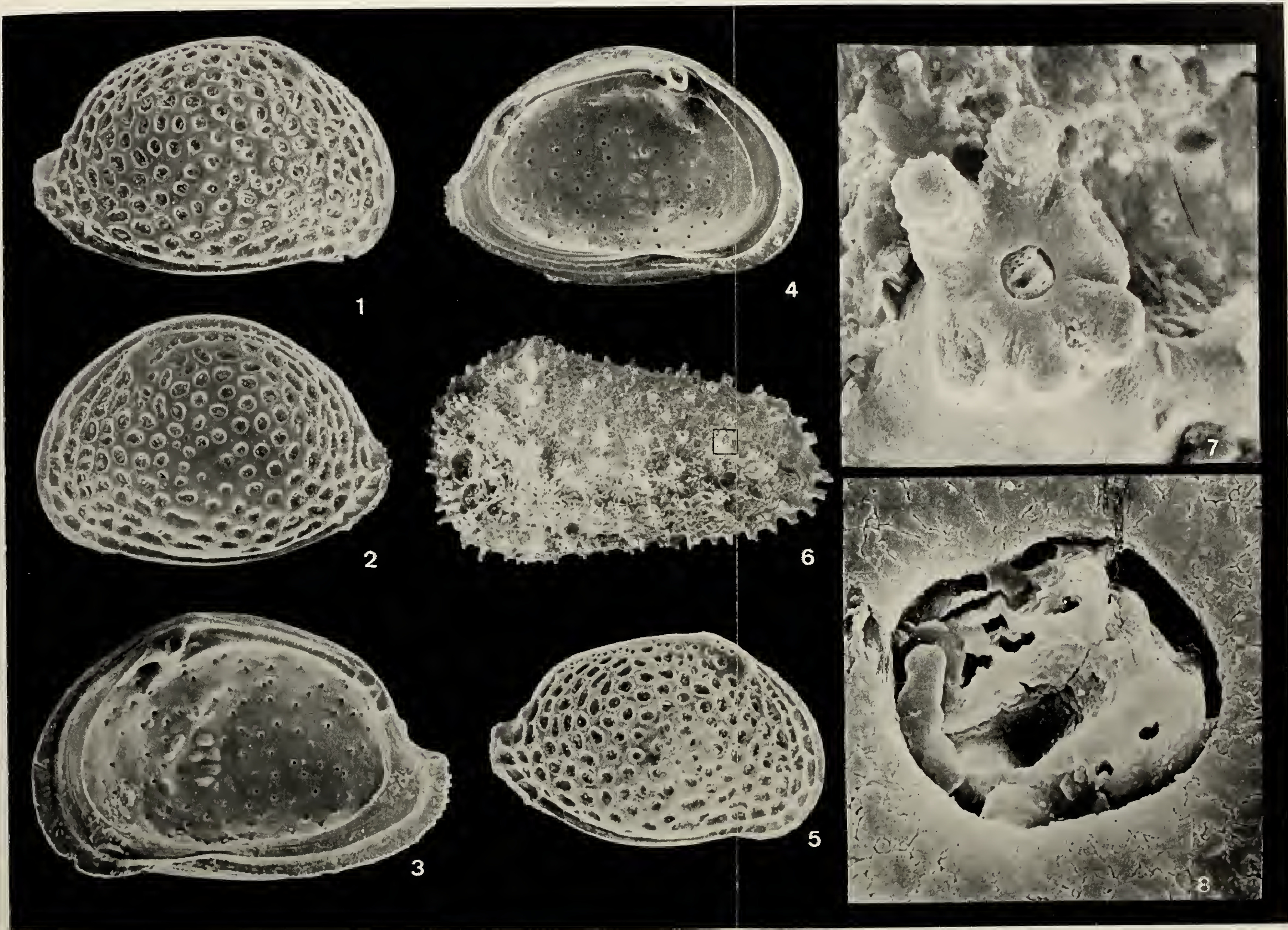

1
2
3
4
5
6
7
8

TAVOLA IV

Fig. 1. — *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEGUENZA), norma laterale esterna v.d.; × 80. Campione G.C. 36 (Pliocene medio).

Fig. 2. — *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEG.), norma laterale interna v.d.; × 95. Campione G.C. 35 (Pliocene medio).

Fig. 3. — *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEG.), norma laterale interna v.s.; × 80. Campione G.C. 41 (Pliocene medio-superiore).

Fig. 4. — *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEG.), poro normale di altro individuo; × 8000. Campione G.C. 36 (Pliocene medio).

Fig. 5. — *Echinocythereis scabra* (MÜNSTER), norma laterale esterna v.s.; × 50. Campione G.C. 36 (Pliocene medio).

Fig. 6. — *Echinocythereis scabra* (MÜNSTER), norma dorsale; × 50. Campione G.C. 36 (Pliocene medio).

Fig. 7. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), particolare delle impronte muscolari dell'esemplare in tavola V, fig. 5; × 640. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).

Fig. 1. — *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEGUENZA), outside lateral view of a right valve; ×80. Sample G.C. 36 (Middle Pliocene).

Fig. 2. — *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEG.), inside lateral view of a right valve; × 95. Sample G.C. 35 (Middle Pliocene).

Fig. 3. — *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEG.), inside lateral view of a left valve; × 80. Sample G.C. 41 (Upper part of Middle Pliocene).

Fig. 4. — Detail of a normal pore of another specimen of *Ruggiera tetraptera tetraptera* (SEG.); × 8000. Sample G.C. 36 (Middle Pliocene).

Fig. 5. — *Echinocythereis scabra* (MÜNSTER), outside lateral view of a left valve; × 50. Sample G.C. 36 (Middle Pliocene).

Fig. 6. — *Echinocythereis scabra* (MÜNSTER), carapace seen from above; × 50. Sample G.C. 36 (Middle Pliocene).

Fig. 7. — Detail showing central muscle scars area of *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD) (specimen of tab. V, fig. 5); × 640. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).

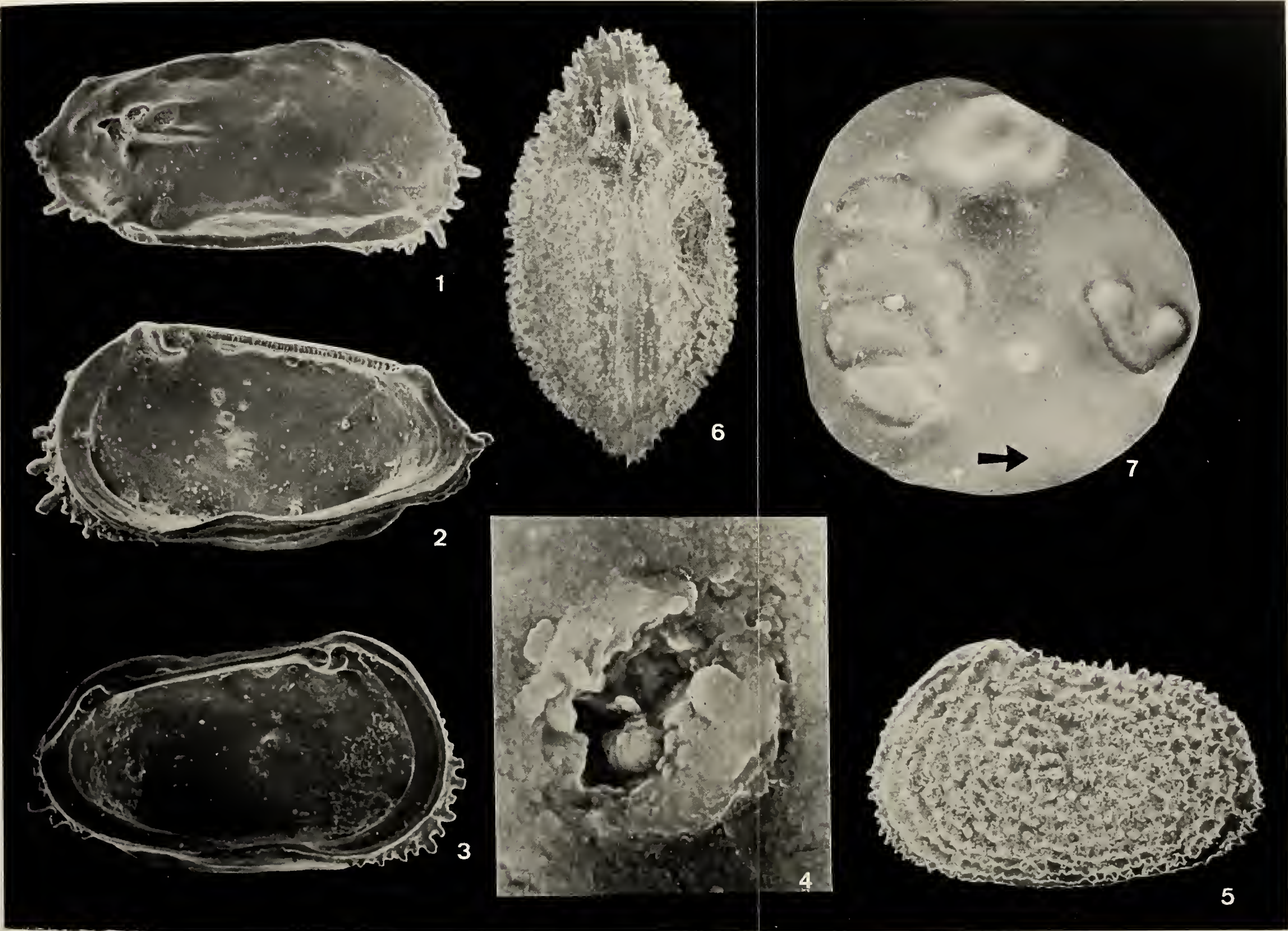

1
2
3
4
5
6
7

TAVOLA V

Fig. 1. — *Costa edwarsi edwarsi* (ROEMER), norma laterale esterna v.s.; × 80. Campione G.C. 45 (Quaternario).
Fig. 2. — Particolare della fig. 1, mostrante la reticolazione superficiale tra la costa centrale e la ventrale e alcuni pori normali; × 240.
Fig. 3. — Particolare del poro normale indicato in fig. 1 dal quadratino; × 1680.
Fig. 4. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), norma laterale esterna v.d.; × 80. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 5. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), norma laterale interna v.s.; × 88. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 6. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), norma laterale esterna v.s.; × 80. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 7. — Particolare compreso nel quadratino della fig. 6, mostrante un poro normale e parte della reticolazione superficiale; × 800.
Fig. 8. — Particolare del poro normale della fig. 7; × 4480.

Fig. 1. — *Costa edwarsi edwarsi* (ROEMER), outside laterale view of a left valve; × 80. Sample G.C. 45 (Quaternary).
Fig. 2. — Detail of fig. 1, showing superficial reticulation between longitudinal ridges; × 240.
Fig. 3. — Detail of fig. 1 (in square), showing a normal pore; × 1680.
Fig. 4. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), outside laterale view of a right valve; × 80. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 5. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), inside lateral view of a left valve; × 88. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 6. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), outside lateral view of a left valve; × 80. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 7. — Detail of area in square of fig. 6, showing a normal pore and part of reticulation; × 800.
Fig. 8. — Detail of fig. 7, showing tha structure of the normal pore; × 4480.

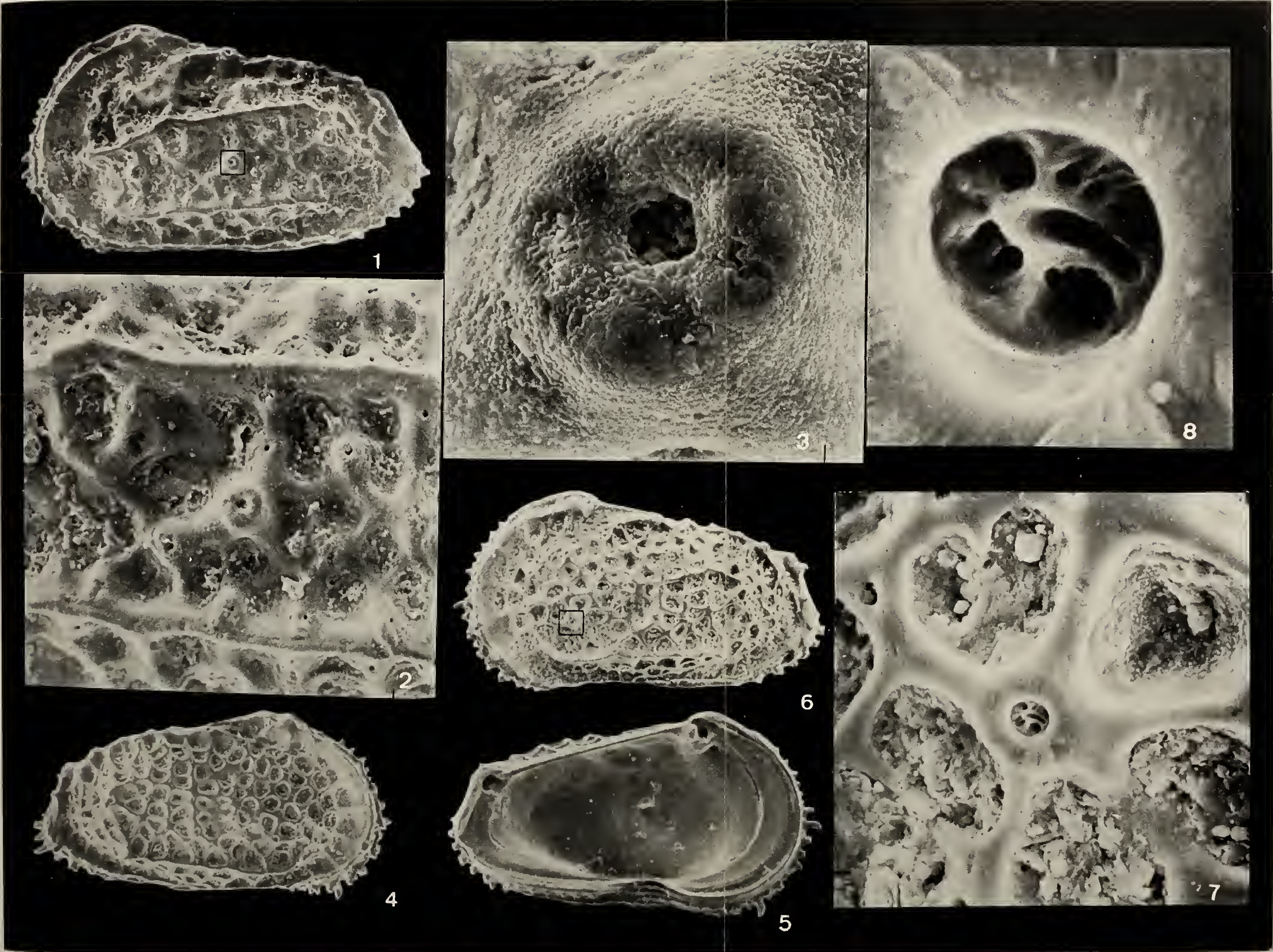

1
2
3
8
6
7
4
5

TAVOLA VI

Fig. 1. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), norma laterale interna v.d.; × 80. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 2. — Particolare mostrante le impronte muscolari centrali dell'esemplare di fig. 1; × 560.
Fig. 3. — *Hemicytherura defiorei* RUGGIERI, norma laterale esterna v.s.; × 240. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 4. — *Hemicytherura defiorei* RUGGIERI, norma laterale interna v.d.; × 240. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 5. — *Hemicytherura videns* (G. W. MÜLLER), norma laterale esterna v.s.; × 240. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 6. — *Hemicytherura videns* (G. W. MÜLLER), norma laterale esterna di una valve destra; × 240. Campione G.C. 43 (Parte superiore del Pliocene medio).
Fig. 7. — *Eucythere declivis* (NORMAN), norma laterale interna v.s.; × 130. Campione G.C. 45 (Quaternario).
Fig. 8. — *Eucythere declivis* (NORMAN), norma laterale esterna v.s.; × 130. Campione G.C. 45 (Quaternario).
Fig. 9. — Particolare della fig. 8, mostrante pori canali di tipo semplice e cribrato; × 1280.

Fig. 1. — *Costa edwarsi runcinata* (BAIRD), inside lateral view of a right valve; × 80; Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 2. — Detail of fig. 1, showing the central muscle scars area; × 560.
Fig. 3. — *Hemicytherura defiorei* RUGGIERI, outside lateral view of a left valve; × 240. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 4. — *Hemicytherura defiorei* RUGGIERI, inside lateral view of a right valve; × 240. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 5. — *Hemicytherura videns* (G. W. MÜLLER), outside lateral view of a left valve; × 240. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 6. — *Hemicytherura videns* (G. W. MÜLLER), outside lateral view of a right valve; × 240. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 7. — *Eucythere declivis* (NORMAN), inside lateral view of a left valve; × 130. Sample G.C. 45 (Quaternary).
Fig. 8. — *Eucythere declivis* (NORMAN), outside lateral view of a left valve; × 130. Sample G.C. 45 (Quaternary).
Fig. 9. — Detail of fig. 8, showing some open and syeve-type normal pores; × 1280.

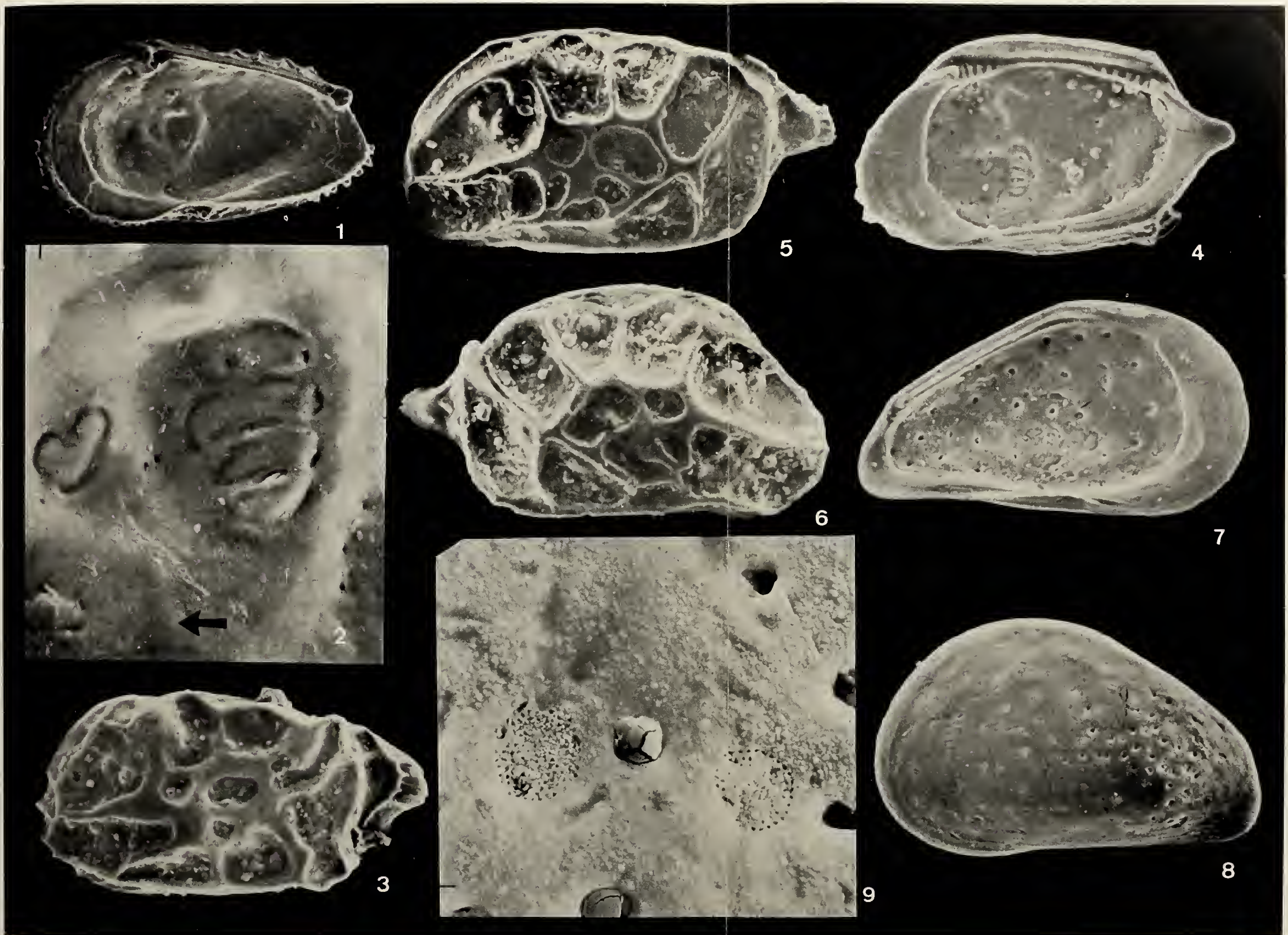
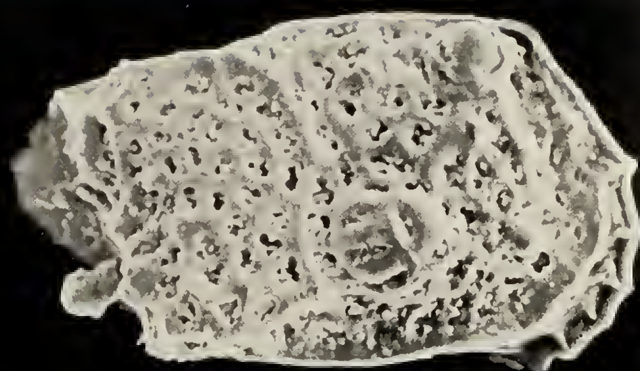
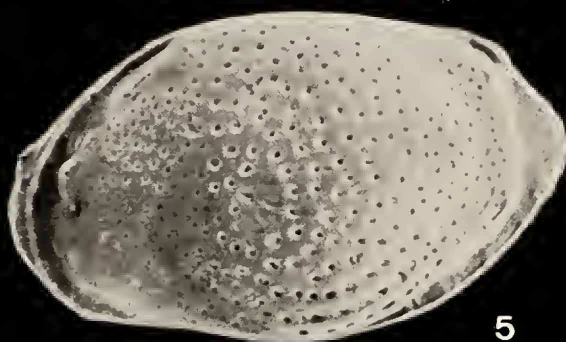

1
5
4
2
6
7
3
9
8

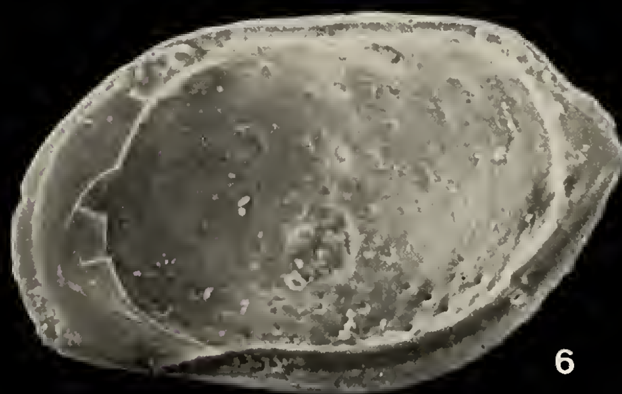
TAVOLA VII

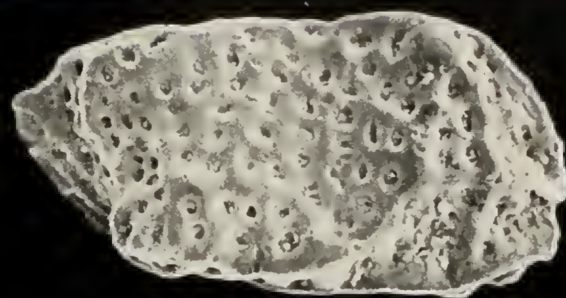
Fig. 1. — *Eucytherura complexa* (Brady), norma laterale esterna v.d.; × 210. Campione G.C. 36 (Pliocene medio).
Fig. 2. — *Eucytherura gullentopsi* (Ruggieri), norma laterale esterna v.d.; × 160. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 3. — *Eucytherura gullentopsi* (Ruggieri), norma laterale esterna v.d.; × 185. Campione G.C. 43 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 4. — Particolare, compreso nel quadratino della fig. 3, mostrante un poro normale; × 2400.
Fig. 5. — *Loxoconcha aff. dertobrevis* Ruggieri, norma laterale esterna v.s.; × 105. Campione G.C. 38 (Pliocene medio-superiore).
Fig. 6. — *Loxoconcha aff. dertobrevis* Ruggieri, norma laterale interna v.d.; × 135. Campione G.C. 40 (Pliocene medio-superiore).

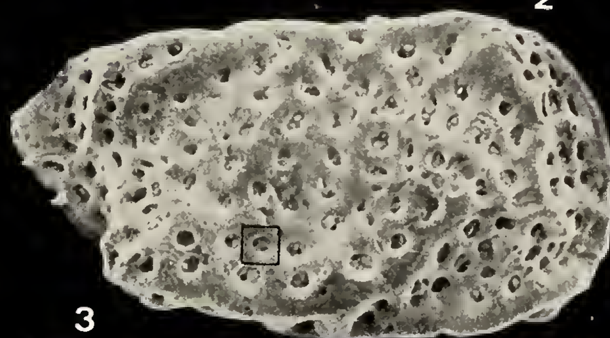
Fig. 1. — *Eucytherura complexa* (Brady), outside lateral view of a right valve; × 210. Sample G.C. 36 (Middle Pliocene).
Fig. 2. — *Eucytherura gullentopsi* (Ruggieri), outside lateral view of a right valve; × 160. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 3. — *Eucytherura gullentopsi* (Ruggieri), outside lateral view of a right valve; × 185. Sample G.C. 43 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 4. — Detail of area in square of fig. 3, showing a normal pore; × 2400.
Fig. 5. — *Loxoconcha aff. dertobrevis* Ruggieri, outside lateral view of a left valve; × 105. Sample G.C. 38 (Upper part of Middle Pliocene).
Fig. 6. — *Loxoconcha aff. dertobrevis* Ruggieri, inside lateral view of a right valve; × 135. Sample G.C. 40 (Upper part of Middle Pliocene).

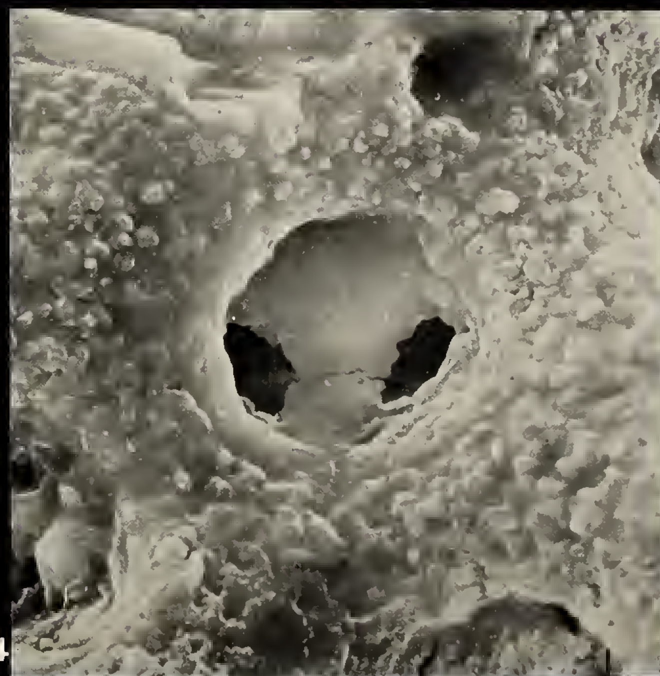

1


5


6


2


3


4

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 299-314, 8 figg.

I crateri dell'Isola di Vulcano nel III e II sec. av. Cr.

Nota del socio LUDOVICO SICARDI

(Tornata del 3 dicembre 1971)

Riassunto. — L'A. ritiene di poter individuare i due crateri dell'Isola di Vulcano (Italia) enumerati da Callia nel III sec. av. Cr., nei crateri del M.te della Fossa e dei Faraglioni di Levante nonchè i tre elencati da Polibio nel II sec. av. Cr. negli stessi ed in più nel primo dei crateri di Vulcanello formatosi nel 183 av. Cr.

Summary. — The A. retains that be can to individualize two craters in the Island of Vulcano (Italy) enumerated by Callias in the third century B.C. in the craters of « M.te della Fossa » and of « Faraglioni di Levante » and also the three craters enumerated by Polibios in the second century B.C. in the same ones and more in the first of the craters of Vulcanello formed in the year 183 B.C.

Tra gli scrittori che hanno tramandato notizie sui fenomeni vulcanici presentati nei più remoti tempi dall'Isola di Vulcano nelle Eolie, due ci informano anche sul numero dei crateri visibili nell'isola al loro tempo. Sono costoro il siracusano Callia ed il greco Polibio, rispettivamente nel III e nel II sec. av. Cr.

Il Mercalli ed il De Fiore, due dei più completi studiosi dell'isola, hanno cercato di identificare questi crateri ma le interpretazioni date sono incomplete per quanto riguarda Callia e non offrono una risposta soddisfacente di fronte alle notizie di Polibio. Abbiamo perciò ripreso la questione per tentare un più sicuro e dettagliato quadro della morfologia di Vulcano in quei lontani secoli.

L'Isola di Vulcano (fig. 1) è costituita da alcuni elementi caratteristici. A sud il complesso edifizio dei crateri del Piano, del tutto spenti da tempo immemorabile. In questo nucleo, dove ampi sono i segni delle demolizioni, è quindi da escludere, in accordo con il Mercalli ed il De Fiore, qualsiasi vestigia di un cratere ancora attivo nei secoli

ai quali ci riferiamo. Il lungo roccioso bastione di Lentia (fig. 3) sulla costa centrale di ponente, rientra col nucleo del Piano nella parte più

Fig. 1. — L'Isola di Vulcano.

antica dell'isola. Al centro è il più recente Gran Cono o Monte della Fossa (figg. 2-3-6) risultante dalla parziale compenetrazione di

due edifizi sul secondo dei quali si apre il cratere o Fossa di Vulcano dove da secoli si riconoscono intense manifestazioni di attività esplosiva frammezzate da lunghe fasi solfatariche. Sul fianco ovest del Gran Cono si apre il cratere avventizio della Forgia Vecchia (fig. 6) la cui formazione (De Fiore 1922 pp. 89 e 188) non sembra essere più antica del periodo eruttivo 1727-1739, giacchè solo dopo questa epoca comincia ad essere nominato. Presso il M.te della Fossa, a 500 m. dalla sua base settentrionale, sul Porto di Levante, sono i due Fara-



Fig 2. — I coni settentrionali dell'Isola di Vulcano visti dal M.te della Guardia (Isola di Lipari). Sul fondo il cratere del Piano (969).

glioni (fig. 6), ruderi ma con l'ancora evidente indicazione di un edifizio vulcanico nel quale sono manifesti i segni di una variabile ma discreta attività fumarolica. A nord è infine il triplice aggruppamento (fig. 2) dei coni di Vulcanello sorti, eccetto l'ultimo a W, nel II e I sec. av. Cr. come una semplice isoletta riunitasi più tardi alla vicinissima Vulcano con un basso istmo sabbioso.

Nel III sec. av. Cr. quindi solamente il cratere del M.te della Fossa poteva essere sede di fenomeni di attività eruttiva. Del tutto secondario se pure ancora evidente, quello dei Faraglioni di Levante.

Nel II secolo ha inizio la formazione di Vulcanello e perciò bisognerà tener conto dei suoi nuovi crateri.

* * *

Di quanto a proposito di Callia ci è noto attraverso gli scoliasti di Apollonio Rodio, diamo direttamente i punti salienti della traduzione: « Tra le isole Eolie è quella detta sacra, nella quale si dice che Efesto « lavori il bronzo. La conosce Callia nel X libro su Agatocle dicendo



Fig. 3. — Lato occidentale dell'Isola di Vulcano con il dosso roccioso di Lentia e sul fondo il residuo del cono del M.te Saraceno. Da Quattrocchi (Isole di Lipari) (1969).

« che c'è anche un alto monte con due crateri di cui uno ha una « circonferenza di tre stadi. Esso emana molta luce che si diffonde per « ampio spazio. Dall'apertura vengono fuori pietre incandescenti im- « mensamente grandi..... Di notte son ben visibili le cose che si com- « piono con il lavoro del dio, di giorno invece una nube sovrasta la « cima da cui si leva la fiamma. » (Callia p. 383).

Le notizie di Polibio (210-218 av. Cr.) ci sono invece giunte tramandate da Strabone (63 av. Cr. - 18 d. Cr.) il quale presenta dapprima Vulcano come un'isola con tre crateri dal più grande dei quali

le fiamme portano su « masse di ferro rovente ». Poco appresso cita Polibio e di tale citazione riportiamo quanto più ci interessa, in una nostra traduzione:

« Polibio dice che dei tre crateri uno è in parte crollato. Gli « altri esistono ancora ed il più grande ha una circonferenza di cinque « stadi restringendosi verso il basso ad un diametro di cinquanta piedi. « L'altezza sul mare è di uno stadio..... quando spira borea si levano



Fig. 4. — Il cono E di Vulcanello (183 av. Cr.) franato sul suo fianco settentrionale (1962).

« fiamme pulite dal cratere suddetto e vengono grandi rumori..... « Gli altri crateri sono simili come aspetto ma manca in essi la vio- « lenza della fiamma. » (Strabone, p. 379).

L'interesse del passo è legato a due punti: il primo, il maggiore per le nostre prossime argomentazioni, nella precisazione che uno dei minori crateri era *in parte crollato* ed il secondo, di minore rilievo e non determinante, che nei due crateri minori mancava la *violenza della fiamma*. Quest'ultima frase è da noi letta nel senso che Polibio esclude la violenza della fiamma ma non la presenza di calme e calde fumarole.

* * *

Callia riconosce due crateri ma dà rilievo a quello esistente su di un alto monte dove sono evidenti i segni di un'attività esplosiva

quale era stata già notata da scrittori precedenti. Alla circonferenza del suo orlo di tre stadi (stadio attico 185 metri) corrisponde un diametro di 175 metri. A parte questa cifra il monte appare indubbiamente dover essere quello della Fossa mancando, come sappiamo, al suo tempo qualsiasi altra possibile indicazione. In Polibio, poco più di un secolo dopo, il suo *più grande cratere* aveva l'orlo all'altezza di uno stadio sul mare con una circonferenza di 5 stadi pari ad un diametro di 294 metri ma a parte i dati dimensionali, è del tutto presumibile che esso si debba identificare ancora nello stesso Gran Cono non essendo questo superato dalle nuove costruzioni di Vulcanello, come è possibile constatare anche oggi.

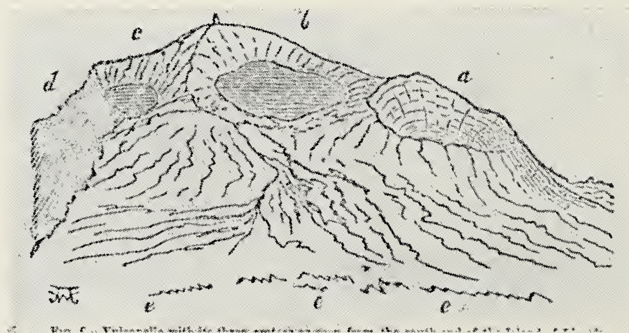


Fig. 5. — Come vide Judd R. V. i crateri di Vulcanello nel 1875.

Lasciando per ora in disparte l'altezza sul mare veramente in contrasto con quella odierna del M. della Fossa (m. 386) notiamo che i diametri superiori segnati da Callia (117 m.) e da Polibio (294 m.) sono certamente distanti dall'odierno (500 m.) ed anche tra di essi ma non contrastanti poichè le differenze possono essere ragionevolmente interpretate seguendo alcune considerazioni dedotte dall'esame di elementi morfologici già messi in rilievo dal Mercalli nel suo studio geologico.

Il Mercalli scrive « tra l'orlo del cratere attivo e l'orlo più elevato « e più esterno dell'antico cratere [edifizio I] esistono due altri recinti, « simili a due grandi morene laterali, press'a poco concentrici all'orlo « orientale del cratere attuale, i quali evidentemente rappresentano due « antichi labbri del cratere, corrispondenti a due epoche in cui esso « era più ampio che attualmente. » (Mercalli 1891, p. 87).

Si deve logicamente dedurre che nel corso della formazione dello edifizio II si sono avute delle pause e delle riprese con leggeri spo-

stamenti dell'asse eruttivo per cui solo ad est sono rimasti i residui degli orli craterici dei precedenti edifizi. Le successive costruzioni devono essere state tre e lo sviluppo della terza, la Fossa attuale, si è forse compiuto in epoca storica, almeno in parte. Comunque è verosimile supporre che il diametro dell'attuale cratere possa essere mutato dal II secolo av. Cr. ad oggi. Certo che le due prime cifre (177 m. nel III sec. e 294 nel II) darebbero un crescendo un po' troppo rapido in uno o due secoli (+ 117) che non nei venti secoli successivi (+ 206).



Fig. 6. — Il Gran Cono nel 1923 con il cratere avventizio della Forgia Vecchia ed i due Faraglioni di Levante.

Si deve però tener presente che, a parte la non obbligata proporzionalità nel tempo dei vari effetti eruttivi, i primi due numeri derivano da semplici apprezzamenti soggettivi mentre il terzo è il risultato di rilievi topografici.

Il Salino notando le differenze tra le cifre di Polibio e le odierne, scrive che esse « sono l'effetto dei materiali sovrapposti dalle eruzioni « avvenute nel periodo di 20 secoli trascorsi dall'epoca di Polibio. » (Salino 1874 p. 172). In tale modo il Salino, mancandogli una dettagliata conoscenza geologica del Gran Cono, ritiene che l'altezza di questo monte sia passata da m. 185 a m. 386 nello spazio di tempo

citato. Si dovrebbe perciò dedurre per la gran parte del vulcano una origine storica che oggi si deve ritenere del tutto assurda giacchè la sua complessa struttura, quale appare dalle osservazioni del Marcalli, ci riporta a tempi ben di molto precedenti l'epoca di Polibio. Ci sembra quindi che sia giustificato il nostro più limitato riferimento alla terza e più recente formazione dell'edifizio II cioè alla Fossa attuale, il diametro del cui orlo durante l'epoca storica può avere



Fig. 7. — I Faraglioni di Levante visti sul fianco orientale (1962).

subito un effettivo, progressivo incremento che ne giustifica i diversi valori dal III sec. av. Cr. ad oggi. Si potrebbe anche pensare che l'altezza di uno stadio data da Polibio (pur con ammissibili errori di stima) sia attribuibile all'altimetria dell'orlo di questo terzo cratere interno.

Abbiamo sopratutto riportata l'opinione del Salino dato che, pur recentemente e senza approfondirla, il De Fiore la trova « molto giusta » ma la riporta a Vulcanello (De Fiore 1922, p. 150) in contrasto con il suo stesso riconoscimento che il maggior cratere di Polibio si debba identificare con la Fossa. (De Fiore 1922, p. 95).

Al tempo di Callia essendo spento il cratere del Piano ed ancora inesistenti tanto quello avventizio della Forgia Vecchia che i tre di Vulcanello, non rimaneva nell'isola che il piccolo edifizio dei Faraglioni di Levante (edifizio P del De Fiore) che allora probabilmente aveva un aspetto molto diverso dall'attuale per quanto già con i segni di una grande rovina. Questo cratere può essere stato riconosciuto da Callia ed abbinato al M. della Fossa data la vicinanza a questo



Fig. 8. — Le fumarole tra i Faraglioni di Levante nel 1923.

ultimo, senza soffermarcisi giacchè al massimo vi poteva essere qualche spiraglio fumarolico, un elemento di ben scarso rilievo di fronte ai fenomeni che era dato osservare sulla cima del monte.

Questa nostra identificazione appare possibile e deve valere anche per il secondo cratere di Polibio essendo ovviamente i due crateri ancora esistenti al suo tempo. Polibio infatti, e a conferma della nostra supposizione, ci dice che uno dei due minori crateri di Vulcano era *in parte crollato,* una qualifica perfettamente corrispondente alle reali condizioni dell'edifizio P, sul quale brevemente dobbiamo trattenerci per una sua migliore presentazione.

Oggi non esistono che i due tronconi del Faraglione Grande e del Faraglione Piccolo (fig. 6), diversamente alti entro alcune poche diecine di metri, uniti da una bassa sella. Il rilievo a levante è a picco sul mare (fig. 7) mentre ad ovest si volge altrettanto ripidamente verso la piana dell'istmo. Esso ancor oggi con il vicino fondo sottomarino, è sede di manifestazioni fumaroliche. Queste tra il 1920 ed il 1930 raggiunsero una certa ampiezza (fig. 8) pur con il massimo termico di 100°, in parallelo con il fortissimo incremento dell'attività fumarolica del cratere del M.te della Fossa dove si giunse ad un innalzamento termico di oltre 500°. Tale rapporto rivela non solo un immediato legame tra i due centri ma ci sembra che testimoni un'età dell'edifizio P la quale va sicuramente riportata molto addietro ma sempre nel ciclo durante il quale si ebbe quel temporaneo allargamento verso nord dell'attività del vulcano culminante in tempi storici con la formazione di Vulcanello. Questo, assieme a P, è infatti allineato su di una frattura N-S con il M.te della Fossa che però è sempre stata la sede principale e più continua dell'attività dell'isola. È perciò da supporre essere l'edifizio P posteriore al M.te della Fossa e che per la sua posizione di vicinanza al cratere maggiore, abbia sempre conservato manifestazioni fumaroliche più o meno rilevabili.

Indubbiamente l'edifizio P è molto rovinato: oggi si potrebbe dire quasi distrutto sopratutto per l'intensa e diffusa attività fumarolica. Un'opera sfaldatrice e disgregatrice che si palesa con estrema evidenza. Sulla fine del sec. XVIII esisteva sul lato settentrionale del Faraglione Piccolo la Grotta dell'Acqua Calda sparita negli ultimi decenni del secolo scorso. Di un'altra grotta aperta verso sud, sempre nello stesso Faraglione, non resta più alcuna traccia per il crollo della volta avvenuto pare nel 1925. Si aggiunga che durante il secolo scorso, prima della eruzione del 1888-1890, la formazione è stata oggetto per anni di intensi lavori di scavo per la raccolta di terra idonea alla fabbricazione dell'allume il cui solfato di alluminio è un prodotto di alterazione dovuto all'azione fumarolica.

Ventidue secoli fa i residui dell'edifizio P molto probabilmente avevano una configurazione sufficiente per riconoscervi una formazione craterica molto meglio delineata di quella che oggi si rende appena discernibile per la morfologia e per la presenza di fumarole residue di una lontana attività e rese persistenti dal legame genetico con il M.te della Fossa e dalla vicinanza con quest'ultimo. Nel II sec. av. Cr. poteva appunto trovarsi nelle condizioni di un cratere *in parte*

crollato come ce lo presenta Polibio e con manifestazioni fumaroliche in cui mancava la *violenza della fiamma.*

* * *

Il terzo cratere di cui fa cenno Polibio deve essere cercato tra quelli di Vulcanello giacchè nel II sec. av. Cr. solo qui è possibile riconoscerlo ed aggiungerlo a quelli già elencati da Callia e che Polibio deve aver ritrovati. Questo scrittore (210-118 av. Cr.) nato in Grecia a Megalopoli, visse per vent'anni a Roma dal 175 al 155 compiendo da questa città alcuni viaggi in Sicilia. Pochi anni prima tale periodo, nel 183 av. Cr., vicino a Vulcano era sorta una nuova isola.

Dell'avvenimento ci informano Plinio e Tito Livio. Il primo riferendosi a nuove terre venute fuori dal mare, cita quella che sorse « ante nos et iuxta Italiam inter Aeolias insulas » (Plinio p. 206). Plinio visse tra il 23 av. Cr. ed il 79 d. Cr. ed il suo *ante nos* è un semplice indeterminato richiamo a tempi lontani. Si tratta tuttavia di una *nuova* terra la cui nascita si può far risalire a quel 183 av. Cr. che appare con tutta evidenza in Tito Livio. Questo autore (59 av. Cr. - 17 d. Cr.) scrive: « Supplicatio extremo anno fuit prodigiorum « causa quod sanguine per biduum pluvisse in area Concordiae satis « credebant, nuntiatumque erat haud procul Sicilia insulam, quae non « ante fuerat, novam editam a mari esse. » (Livio, p. V, p. 52). L'eruzione è segnata da Tito Livio nell'anno dei consoli M. Claudio Marcello e Q. Fabio Labeone cioè al 183 av. Cr.

Il Mercalli non mostra di essere a conoscenza del passo di Tito Livio, riportato invece dal De Fiore il quale però non fa caso al riferimento cronologico esistente nello stesso Livio. Tutti e due gli autori per poter fissare la data anzidetta sono costretti a ricorrere alla testimonianza di due tardi scrittori cristiani, Giulio Ossequente (Ossequente, p. 152) del III-IV secolo e Paolo Orosio (Orosio, p. 135) del IV i quali, rifacendosi integralmente a Livio, registrano, come fatto prodigioso, la nascita della nuova isola al tempo dei consoli ricordati dallo storico latino.

L'avvenimento doveva aver fatto acquistare una certa notorietà a Vulcano e Polibio nei suoi viaggi o ne fu informato o visitò l'isola per cui è del tutto verosimile che abbia completato l'elenco di Callia con il più orientale e più antico degli attuali crateri di Vulcanello, legato alla prima eruzione del 183 av. Cr. ed unico esistente al suo tempo e probabilmente già in stato di solfatara.

* * *

Gli altri due crateri di Vulcanello si formarono in tempi posteriori al 183 av. Cr.. Ne tracceremo brevemente la storia per poter poi meglio confutare le opinioni espresse dal Mercalli e dal De Fiore sullo stesso nostro argomento, opinioni che non ci paiono aderire alla sequenza storica degli avvenimenti quale è possibile ricostruire con un discreto grado di probabilità.

All'eruzione del 183 ne seguì un'altra violentissima nel 126 av. Cr. esclusivamente sottomarina. I nostri informatori questa volta sono sopratutto Ossequente (Ossequente, p. 161) e Orosio (Orosio, p. 156) giacchè le corrispondenti decadi di Tito Livio, fonte dei due autori, non sono giunte a noi. Non riportiamo per brevità i passi dei due autori i quali si riferiscono ad una eruzione sottomarina presso Lipari durante la quale una forte moria di pesci causò l'avvelenamento di quanti se ne cibarono. Non si fa alcun cenno a formazioni di nuove terre, anzi Orosio accenna a terre disfatte « mare in tantum efferbuit « ut adustas quoque rupes dissolverit ». La data del 126 è fissata dal nome dei consoli in carica.

Anche Plinio ci tramanda in parte lo stesso avvenimento. Sempre a proposito delle nuove terre emerse dal mare, scrive: « altera insula « Olympiadis CLXIII anno tertio, in tusco sinu, flagrans hac violento « cum flatu, proditurque memoriae, magna circa eam multitudine « piscium fluitante confestim expirasse quibus ex his cibus fuisset. » (Plinio, p. 216). Il brano rammenta quelli di Ossequente ed Orosio per i particolari e sopratutto per la data giacchè l'anno terzo della 163ª Olimpiade corrisponde al 126 av. Cr.. Del tutto errata è invece la localizzazione nel mare toscano, segno di una confusione di notizie che si allarga alla presunta formazione di un'isola. Ciò non trova conferma nei due autori cristiani che restano più attendibili non per merito proprio quanto per il fatto che essi si rifanno a Tito Livio.

Plinio invece dà la precisa informazione di una terza eruzione: « In medio mari Hiera et Lipara insula Aeoliae iuxta Italiam cum « ipso mari arsere per aliquot die, sociali bello, donec legatio piavit. » (p. 222). La guerra sociale si sviluppò dal 91 all' 88 av. Cr. e perciò l'eruzione, durata pochi giorni dovette compiersi in uno di quegli anni. Fatta eccezione del Mercalli che riporta l'avvenimento " al 91 o poco dopo ", tutti si riferiscono all'anno di inizio della guerra sociale e per brevità noi continueremo a fare lo stesso per avendo presente la più larga datazione precedente. L'eruzione dovette essere

violenta se si giunse al compimento di cerimonie espiatorie. Questa ultima circostanza lega l'informazione pliniana ad un passo di Posidonio (135-50 av. Cr.) tramandatoci da Strabone: « A sua memoria « [di Posidonio] intorno al solstizio d'estate all'aurora, tra Vulcano « ed Evomino [= Vulcanello] fu visto il mare sollevarsi oltremodo in « altezza rimanendo così crescente per un certo tempo, aumentando « per poi finire. Quelli che osarono avvicinarsi per mare, vedendo i « pesci morti trascinati dalla corrente, restarono colpiti dal calore e « dalla puzza e dovettero fuggire. Una delle barchette che si avvicinò « di più perdette una parte di quelli che vi erano dentro e gli altri « portati a stento a Lipari, alcuni andarono fuori senno come epi- « lettici, altri si riebbero. Molti giorni dopo si vedeva del fango venir « fuori dalla superficie del mare ed in molti punti caddero fuori « fiamme, vapori e fumo ed infine il fango si rapprese e divenne « come la pietra da macina. Il governatore Tito Flaminio fece una « relazione al senato e per mandato di questo compì sacrifizi nell'iso- « letta ed a Lipari agli dei marini ed inferi. » (Strabone, p. 380).

L'eruzione, iniziatasi all'aurora di uno degli ultimi giorni di giugno, deve avere avuto effetti terrificanti, fu accompagnata da fenomeni esplosivi (fiamme) e da emissioni laviche se il fango emesso si consolidò in pietra da macina. Il De Fiore commentando tali particolari mette giustamente in evidenza che essi implicano la formazione di un cratere (De Fiore 1922, p. 96).

Da quanto è stato detto appare che le eruzioni alle quali si deve Vulcanello sono due, avvenute rispettivamente nel 183 e nel 91 av. Cr., quest'ultima probabile proseguo di quella del 126. Le cronache non danno altre notizie. Vediamo perciò ora quali rapporti si possono individuare tra i fatti storici e l'attuale struttura dell'apparato eruttivo del piccolo vulcano in base allo studio geologico del De Fiore. (De Fiore 1922, p. 89).

Vulcanello è costituito da tre coni (figg. 1 e 2) che il De Fiore così distingue: E (a levante), C (al centro), W (a ponente), successione che corrisponde anche all'ordine di formazione nel tempo e riconoscibile sul terreno.

Il cono W è quindi l'ultimo. Esso è del tutto privo di manifestazioni effusive e per lo stato attuale del cratere il De Fiore lo ritiene di epoca successiva all'eruzione del 91 (De Fiore 1922, p. 97) ed « il prodotto di un'attività breve e violenta essendo solo costituito da « scorie, lapilli e ceneri ». (De Fiore 1922, p. 100). Esso quindi non appartiene all'epoca che ci interessa. Restano perciò E e C, a pro-

posito dei quali possiamo dire che se l'eruzione del 183 av. Cr. è la prima nella storia di Vulcanello (insula, quae non ante fuerat) ed il cono E è il primo ad essersi formato evidentemente i due fatti si legano tra di essi. Ma è pure del tutto probabile che l'eruzione del 91 av. Cr. dia ragione dell'esistenza del cono C.

Il cono E presenta, oltre la prima formazione lavica basale, due altri efflussi frammezzati da fasi esplosive per cui non si è costituito con il solo primo sgorgo lavico da sottomarino diventato presto subaereo, ma anche con due altre emissioni successive del tutto subaeree e ciò in un intervallo di tempo relativamente breve giacchè il De Fiore non segnala alterazioni per manifestazioni fumaroliche intermedie. Tali colate non possono attribuirsi all'eruzione del 91 inizialmente sottomarina e durante la quale si deve essere configurato un cratere nuovo che si può ritrovare unicamente sul cono C. Questo cono possiede infatti un imbasamento di lava cui sovrasta del materiale incoerente di origine esplosiva sicchè la prima emissione lavica non ha avuto alcun altro seguito effusivo. Il successivo cono W è collegato a rapide manifestazioni esplosive sicchè non c'è neppure da attendersi la notizia di estesi (e prodigiosi) avvenimenti eruttivi successivi al 91 av. Cr. I dati geologici non contrastano dunque con i fatti documentati.

Riassumendo ci sembra molto probabile che i crateri visti da Callia fossero la Fossa di Vulcano ed il cratere ancora riconoscibile tra i Faraglioni di Levante. Polibio nel II sec. av. Cr. è a conoscenza (diretta o indiretta, non sappiamo) di tre crateri, uno maggiore e due minori. Il primo doveva ancora ritrovarsi sull'alto monte dove lo vide già Callia poco più di un secolo prima, cioè la Fossa. Dei due minori uno sembra essere ovviamente ancora il secondo di Callia anche se in rovina ed infatti Polibio ci fa sapere che uno di essi era in parte crollato mentre l'altro si identifica con quello E di Vulcanello sorto nel 183 av. Cr. poco prima dei viaggi in Sicilia dello stesso Polibio.

* * *

Il Mercalli vede le cose molto diversamente. Egli è convinto (Mercalli 1891, p. 100) che l'intero Vulcanello si sia formato nel 183 av. Cr. ritenendo sottomarine le altre due eruzioni senza dare alcun peso alle pur chiare informazioni di Posidonio circa le indubbie manifestazioni esplosive ed altrettanto sicure emissioni laviche subaeree avutesi in quella del 91. Con tale errato presupposto i tre crateri di Polibio vengono identificati con i *soli* tre crateri di Vulcanello escludendo

perciò la Fossa dato che, dice il Mercalli, « gli autori che accennano « alla formazione di Vulcanello tacciono di Vulcano, è naturale sup- « porre che quest'ultimo durante l'attività del primo, si sia trovato « in un periodo di riposo ». A Polibio la Fossa sarebbe quindi passata inosservata. L'affermazione del Mercalli non ha fondamento perchè l'interesse degli autori è legato *esclusivamente* al fatto straordinario e prodigioso del tutto fine a se stante.

Altro argomento del Mercalli è anche la circostanza accennata « da Polibio che uno dei crateri fosse *in parte rovinato* si verifica a « Vulcanello, dove il cratere più orientale verso il mare è in gran « parte sfasciato ». Questo cratere, cioè quello E, tra il 175 ed il 155, epoca dei viaggi di Polibio, doveva essere ancora integro e non poteva trovarsi in rovina. Se tale fosse stato è facile immaginare quanto ben più sconquassato sarebbe oggi mentre noi lo vediamo in condizioni tutt'altro che disastrose giacchè è appena franato dal lato del mare, come dimostrano le figg. 2 e 4. Solo il Judd nel 1875 lo disegna nelle condizioni che appaiono nella fig. 5 e che oggi..... non sono state ancora raggiunte! Al tempo di Polibio l'unico cratere che poteva rispondere alle caratteristiche di rovina che ne dà l'autore greco è, ripetiamo, quello riconoscibile tra i Faraglioni di Levante.

Il Mercalli ritrova infine meglio in Vulcanello che sul Monte della Fossa le dimensioni che Polibio attribuisce al suo maggior cratere. Su ciò ci siamo già espressi in precedenza.

Le conclusioni del Mercalli non sono perciò accettabili salvo naturalmente l'inclusione del cratere E nell'elenco di Polibio.

Con il De Fiore è minore ma ancora sostanziale il disaccordo giacchè se egli riconosce che il maggior cratere di Polibio è quello della Fossa ed uno dei minori è l'E di Vulcanello, si allontana poi da noi nell'identificazione del terzo che ritiene essere il C. È un'attribuzione assai strana giacchè — 1° facendo risalire giustamente il cratere E all'eruzione del 183 av. Cr., — 2° eliminando dal computo il cratere W certamente successivo all'eruzione del 91, — 3° avendo riconosciuto che durante quest'ultima eruzione si è avuta la formazione di un nuovo cratere — il De Fiore non identifica tale cratere con quello C ma porta quest'ultimo nel campo dell'eruzione del 183 e ciò fa contro le sue stesse deduzioni, solo per poter dare un'interpretazione all'elenco di Polibio, non avendo altra possibilità di scelta. Si noti che tanto il De Fiore che il Mercalli si dimenticano del tutto del secondo cratere visto da Callia che non poteva trovarsi certo tra quelli di Vulcanello. Nessuno dei due autori pensa che se Callia non ha ritenuto di soffer-

marcisi, è arbitrario da parte nostra ignorarne l'esistenza. È anche da osservare che il De Fiore, pur così egregio studioso, accomunando nel tempo C ad E dopo aver riconosciuto la necessità di supporre un cratere nel 91, lascia scoperta quest'ultima sua asserzione: egli ritiene di spiegare Polibio ma richiama su se stesso un nuovo interrogativo.

L'unica interpretazione soddisfacente ci sembra dunque quella che abbiamo già fornita nelle nostre prime conclusioni (v. pag. 10-11). Resta così possibile collegare, senza eccessivi contrasti, i dati fornitici dalle fonti e le testimonianze attuali precisandosi gli aspetti di Vulcano nel III e nel II sec. av. Cr., in rapporto a quanto ne scrissero Callia e Polibio. In tale chiarimento ci è stato anche possibile il riesame di una documentazione che ci ha permesso di rievocare nelle sue linee essenziali, un periodo della storia di quell'interessante complesso che è la Isola di Vulcano.

BIBLIOGRAFIA

Callias - *Historicorum Graecorum Fragmenta.* Vol. 2°. Edidit Müller, Parigi 1848.

De Fiore O., 1922 - *Vulcano.* pp. XXII-353, 29 figg., 20 tavv., Cozzolino, Napoli.

De Fiore O., 1925 - *Sulla geologia di Vulcano (Isole Eolie): il massiccio riolitico di Lentia.* Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli, serie 3, **31**, pp. 178-182, Napoli.

Judd J. W., 1875 - *Contribution to the Study of Volcanoes. The Lipari Islands.* The Geological Magazine, nuova serie, decade 2, **2**, pp. 56-70, Londra.

Livius T. - *Ab Urbe Condita.* Vol. 5°. Teubner, Lipsia 1911.

Mercalli G., 1891 - *Cenni topografici-geologici dell'Isola di Vulcano e storia delle sue eruzioni.* Ann. Uff. Centr. Meteor. e Geodin., serie 2, **10**, p.te 4°, pp. 76-118, Roma.

Obsequens J. - *Prodigiorum Liber.* Teubner, Lipsia 1910.

Orosius P. - *Adversum Paganos.* Teubner, Lipsia 1889.

Plinius C. S. - *Historia Naturalis.* Vol. 1°. Teubner, Lipsia 1906.

Salino F., 1874 - *Le Isole Lipari.* Boll. Club. Alp. It., **8**, pp. 135-181, Torino

Strabone - *Geographica.* Vol. 1°. Teubner, Lipsia 1909.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 315-320

Pigmenti oculari in Drosophila melanogaster

Nota dei soci GIOVANNI PARISI e SUSANNA DE MITRI

(Tornata del 3 dicembre 1971)

Riassunto. — Gli Autori danno notizia della presenza nell'ommatidio di *Drosophila melanogaster* del tipo selvaggio, di un pigmento fluorescente in rosso non descritto in letteratura.

Sulla natura di tale pigmento, che non è di natura ommocromica, sono in corso ulteriori indagini.

Abstract. — The authors found in ommatidia of *Drosophila melanogaster* (wild, type strains), a red fluorescent pigment not related in bibliography.

On the constitution of this pigment, that is not ommochromic, furter investigations are going on.

È noto che l'occhio composto della *Drosophila melanogaster*, consiste, di circa 800 unità strutturali: ommatidi [1-2]. Ciascun ommatidio misura alcuni micron di larghezza ed alcune centinaia di micron di lunghezza. In ognuno di essi può essere distinta una parte distale (apparato diottrico) ed una parte prossimale (retinula sensoria), ambedue circondate da una guaina di cellule pigmentate. L'apparato diottrico consiste: della lente corneale costituita di materiale chitinoso trasparente e delle cellule del cono cristallino, in numero di quattro, che secernono nel corso dello sviluppo il materiale semiliquido che costituisce lo pseudocono.

La retinula sensoria risulta costituita da otto sottili cellule retiniche, disposte radialmente intorno ad un asse longitudinale che costituiscono la parte prossimale dell'ommatidio; ciascuna cellula retinica, differenzia una struttura specializzata: il rabdomero. I rabdomeri delle cellule vicine si riuniscono per formare un elemento composto, il rabdoma, ch'è il sito della fotorecezione. Infine rinchiudono l'intero ommatidio, due cellule pigmentate primarie, adiacenti alle cellule del cono, e nove cellule pigmentate secondarie che circondano la retinula sensoria. La parte

terminale della retinula sensoria, poggia su un basamento membranoso attraverso cui passano le fibre nervose che vanno al ganglio ottico. Nelle cellule pigmentate primarie, si riscontrano pigmenti di natura ommocromica fissati su o in complesse strutture granulari; analogamente, nelle cellule pigmentate secondarie, su appositi granuli, si riscontrano principalmente pigmenti pterinici oltre a pigmenti ommocromici.

Sulla natura e sulla struttura dei granuli pigmentati poco si conosce [3], viceversa molte informazioni sono disponibili sulla natura dei pigmenti e sul loro metabolismo, ma non ancora in misura tale, per cui si possa ritenere del tutto esaurito il loro studio, infatti ancora parecchi punti oscuri restano da chiarire.

Da tempo ci interessiamo allo studio del metabolismo pterinico, in relazione al controllo genico della pigmentazione oculare [4-5-6]. Come è noto, i pigmenti pterinici responsabili del colore rosso presentato dai granuli che si trovano nelle cellule pigmentate secondarie, sono stati isolati da Viscontini [7] il quale ha dimostrato, mediante analisi cromatografica, che tali pigmenti erano tre ed ha attribuito ad essi le rispettive formule di struttura, denominandole: Drosopterina, Isodrosopterina e Neodrosopterina. Attraverso ulteriori indagini cromatografiche ed elettroforetiche, abbiamo potuto dimostrare che un quarto pigmento rosso è responsabile, per la sua parte, della pigmentazione oculare. Sulla natura di tale pigmento ancora non disponiamo di dati sufficienti alla identificazione, mentre siamo certi che trattasi di un composto realmente presente negli ommatidi e che non sia quindi un artefatto.

Parte sperimentale.

Drosophila melanogaster, del tipo selvaggio vennero allevate su terreno di coltura secondo Keller e Glassman [8], gli adulti raccolti per eterizzazione, furono omogenizzati in acqua distillata, utilizzando omogenizzatore ultrasonico Polytron PT 10.

Precisamente 10 gr. di *Drosophila*, vennero omogenizzate in 75 ml. di acqua distillata, a 22.000 giri al minuto, utilizzando una frequenza d'impulso di 7300 c.p.s. per 5 minuti raffreddando a 0°C. il contenitore. L'omogenato fu ultracentrifugato a 40.000 giri per 15 minuti utilizzando una ultracentrifuga Beckman modello L, rotore tipo 50, tubi di cellulosa nitrato N. 303934.

Il supernatante conservato in cassone frigorifero a — 20°C fu utilizzato per tutti gli esperimenti programmati.

In primo luogo si allestirono delle cromatografie e delle elettroforesi preliminari.

Le cromatografie vennero eseguite su carta e su strato sottile, usando nel primo caso, carta Whatman n. 1 e nel secondo, lastrine 20 × 10 cm. ricoperte di uno strato di cellulosa dello spessore di 0,1 mm. esente da indicatore di fluorescenza.

Il sistema cromatografico utilizzato in entrambi i casi era costituito da una miscela di una soluzione acquosa di acetato di ammonio al 2% e di alcool propilico normale nel rapporto di 1:1 (v:v).

Furono quindi saggiate su carta le condizioni di migliore risoluzione cromatografica che risultarono essere corrispondenti a 10 microlitri di estratto.

Le cromatografie furono fatte decorrere ascensionalmente per circa otto ore, in camera oscura, onde evitare la fotolabilizzazione dei prodotti.

Le carte cromatografiche, asciugate in stufa a 30-40°C, vennero osservate con una lampada ultraviolètta con massimo di emissione a 365 millimicron.

Vennero così evidenziate le seguenti macchie cromatografiche: macchia fluorescente in rosso, Rf = 0,051; macchia fluorescente in giallo rosso, Rf=0,213; macchia fluorescente in giallo rosso, Rf=0,296.

Non vennero prese in considerazione le altre macchie fluorescenti osservate, perchè non interessanti ai fini del presente lavoro.

Fu d'altra parte notato, che la macchia fluorescente in giallo rosso con Rf = 0,213, sembrava, dopo ripetute osservazioni su svariati cromatogrammi, essere costituita da due componenti. Tale sospetto venne ulteriormente confermato dai risultati ottenuti per cromatografia su strato sottile.

Furono quindi allestite delle elettroforesi, deponendo su carta Whatman n. 1, in soluzione acquosa di acido acetico al 5%, 10 microlitri di estratto e sottoponendo ad una differenza di potenziale di 400 V. per otto ore.

Dall'esame dei tracciati elettroforetici, si potè stabilire che i pigmenti, oggetto del nostro studio, migravano verso il catodo e si smistavano in quattro macchie, precisamente: una macchia fluorescente in giallo rosso, 75 mm.; una macchia fluorescente in giallo rosso, 94 mm., ed una macchia fluorescente in giallo rosso, 112 mm.

Dai risultati ottenuti, si concluse sulla reale esistenza di un ulteriore pigmento oculare non descritto in letteratura.

Allo scopo di poter giungere ad una prima caratterizzazione del pigmento in questione, si allestirono numerose cromatografie su strato sottile, precisamente vennero cromatografate 260 macchie da 5 microlitri ciascuna pari a 1,3 ml. di estratto originale. Terminata la cromatografia, le lastre furono asciugate in stufa ed osservate alla lampata U.V. Furono quindi segnate con una matita le zone della lastra cromatografica su cui erano ripartiti i pigmenti.

Si provvide poi a raschiare dalle lastre la cellulosa sulla quale si era adsorbito il pigmento rosso ed analogamente si procedè per i pigmenti giallo rosso.

Si allestirono quindi due colonne su cui furono poste a cromatografare rispettivamente la cellulosa contenente il pigmento rosso e quella contenente i pigmenti giallo rosso.

Dalla prima, il pigmento rosso, fu eluito in 3 ml. di acido cloridrico 0,1 N, dalla seconda, i pigmenti giallo rosso, furono eluiti in 3 ml. di acqua distillata.

I due eluati vennero concentrati a 100 microlitri per liofilizzazione, previa neutralizzazione con NaOH 1 N, dell'eluato acido.

Fu necessario liofilizzare onde evitare la degradazione dei pigmenti. Tale procedimento venne realizzato congelando gli eluati e sottoponendoli ad un vuoto di circa 1×10^{-4} mm. di mercurio, ottenuto utilizzando una pompa a diffusione di mercurio innescata mediante una pompa rotativa. Per ottenere la costanza del vuoto, fu necessario refrigerare con miscela di acetone e ghiaccio secco, le trappole poste a protezione del circuito di liofilizzazione.

Gli eluati concentrati, in ragione di 50 e 30 microlitri per il primo e 30 e 10 microlitri per il secondo, furono adsorbiti su carta Whatman n. 1 e sottoposti ad elettroforesi.

Terminata la corsa elettroforetica risultò che i pigmenti con fuorescenza giallo rosso si erano nettamente smistati in tre prodotti, i quali dopo sei ore di migrazione, avevano percorso verso il catodo rispettivamente: 83 mm., 105 mm. e 124 mm.

Ponendo uguale ad uno il percorso del prodotto più lontano dal catodo, i rapporti di migrazione del secondo e del terzo pigmento risultarono rispettivamente: $1{,}26 \pm 0{,}03$ e $1{,}53 \pm 0{,}03$ perfettamente in accordo con i rapporti ottenuti sull'estratto originale sottoposto ad elettroforesi di confronto.

Il pigmento fluorescente in rosso migrò anch'esso verso il catodo, con una corsa di 36 mm., nettamente differenziandosi dai pigmenti fluorescenti in giallo rosso.

Il pigmento fluorescente in rosso fu quindi eluito dalla carta in 0,4 ml. di acido cloridrico N/10. L'eluato fu sottoposto ad analisi spettrofluorimetrica, utilizzando uno spettrofluorimetro C.G.A mod. 3000. Fu utilizzata per l'eccitazione una radiazione monocromatica con $\lambda = 360$ millimicron, si registrò un picco di fluorescenza a $\lambda = 450$ millimicron.

Per i pigmenti con fluorescenza giallo rosso eccitati con una radiazione monocromatica con $\lambda = 480$ millimicron si registrò un picco di fluorescenza a $\lambda = 570$ millimicron.

Conclusioni.

Dall'esame dei dati ottenuti mediante analisi cromatografiche, elettroforetiche, spettrofluorimetriche, si può concludere che negli ommatidi di *Drosophila melanogaster*, sono presenti oltre ai tre pigmenti di natura pterinica identificati da Viscontini e presentanti fluorescenza giallo-rosso, un quarto pigmento con fluorescenza rossa sulla cui natura ancora non siamo in grado di pronunciarci.

È certo, in ogni caso, che non si tratta di pigmento ommocromico, poichè si riscontra anche nei mutanti Cn; V; St che come è noto, sono privi di tale pigmento. La fluorescenza che abbiamo registrata è soltanto quella nel blue, in quanto data la scarsissima quantità di materiale a disposizione, non si è riusciti a registrare alcun massimo nella regione intorno a 600 millimicron.

Istituto di Zoologia dell'Università di Napoli

BIBLIOGRAFIA

1) Nolte D. J., 1950 - The eye-pigmentary system of *Drosophila*: the pigment cells. Journal of genetics, Vol. 50, pp. 79-99.

2) Shoup J. R., 1966 - The development of pigment granules in the eyes of wild type and mutant *Drosophila melanogaster*. The Journal of Cell Biology, Vol. 29, pp. 223-249.

3) Ziegler I., 1961 - Genetic Aspects of Ommochrome and Pterin Pigments. Adv. Genetics, Vol. 10, pp. 349-403.

4) Boni P., de Lerma B. and Parisi G., 1967 - Effects of Xanthine Dehydro genase, 4-Hydroxypyrazolo(3,4d)pyrimidine(or HPP) on the Red Eye Pigments of *Drosophila melanogaster*. Experientia, Vol. 23, pp. 186-188.
5) Boni P., Parisi G., 1967 - Abnormalities of the Eye Pigments (Pteridins and Ommochromes) Induced in *Drosophila melanogaster* by the Inhibitor of Xanthine Dehydrogenase 4-Hydroxypyrazolo(3,4d)Pyrimidine. Experientia, Vol. 23 pp. 1020-1022.
6) Parisi G., Figurelli E. and Carfagna M., 1971 - Xanthine Dehydrogenase in the Byosynthesis of the Eye Pterin Pigments of *Drosophila melanogaster*. Experientia, Vol. 27, pp. 382-383.
7) Viscontini M., Hadorn E., Karrer P., 1957 - Fluoreszierende Stoffe aus *Drosophila melanogaster*: die roten Augenfarbstoffe. Helv. Chim Acta, Vol. 40. pp. 579-585.
8) Keller E. C. and Glassman E., 1965 - Phenocopies of the ma-l and ry Mutants of *Drosophila melanogaster*: Inhibition *in vivo* of Xanthine Dehydrogenase by 4-Hydroxypyrazolo(3,4d) Pyrimidine. Nature, Vol. 208, pp. 202-203.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 321-328, 3 figg., 1 schema, 1 tav.

Sulla presenza di Rhapydionina liburnica (Stache) nei calcari cretacei della Penisola salentina [1] [2]

Nota del socio GIUSTINO RICCHETTI

(Tornata del 3 dicembre 1971)

Riassunto. — Nella Penisola salentina viene segnalata la presenza di strati senoniani con *Rhapydionina liburnica* (STACHE) in una serie calcareo-dolomitica (« Dolomie di Galatina » auctt.) già riferita al Cenomaniano-Turoniano inferiore.

Summary. — The writer points out the presence of some senonian fossiliferous beds with *Rhapydionina liburnica* (STACHE) outcropping in the Penisola salentina (Puglia) in the so-colled « Dolomie di Galatina », mainly made of dolomite and limestone. This formation had been so far believed to be Cenomanian-Lower Turonian age.

PREMESSA.

Nell'ambito delle ricerche che l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bari sta conducendo sul Cretaceo della Penisola salentina sono state effettuate alcune campionature in numerose località. In una di queste è stata riscontrata la presenza di strati calcarei estremamente ricchi di *Rhapydionina liburnica* (STACHE).

Nella presente nota vengono illustrati i caratteri stratigrafici e paleontologici dell'affioramento in questione, assieme ad alcune considerazioni cronologiche.

---

(1) Ricerca eseguita e pubblicata con il contributo del C.N.R.

(2) Desidero ringraziare cordialmente il Prof. P. DE CASTRO dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, per le utili indicazioni fornitemi riguardo allo studio delle microfaune.

Descrizione dell'affioramento.

La località in cui affiorano gli strati a *R. liburnica* rientra nella tavoletta 213 I NE « Porto Cesareo »; più precisamente (fig. 1) tale

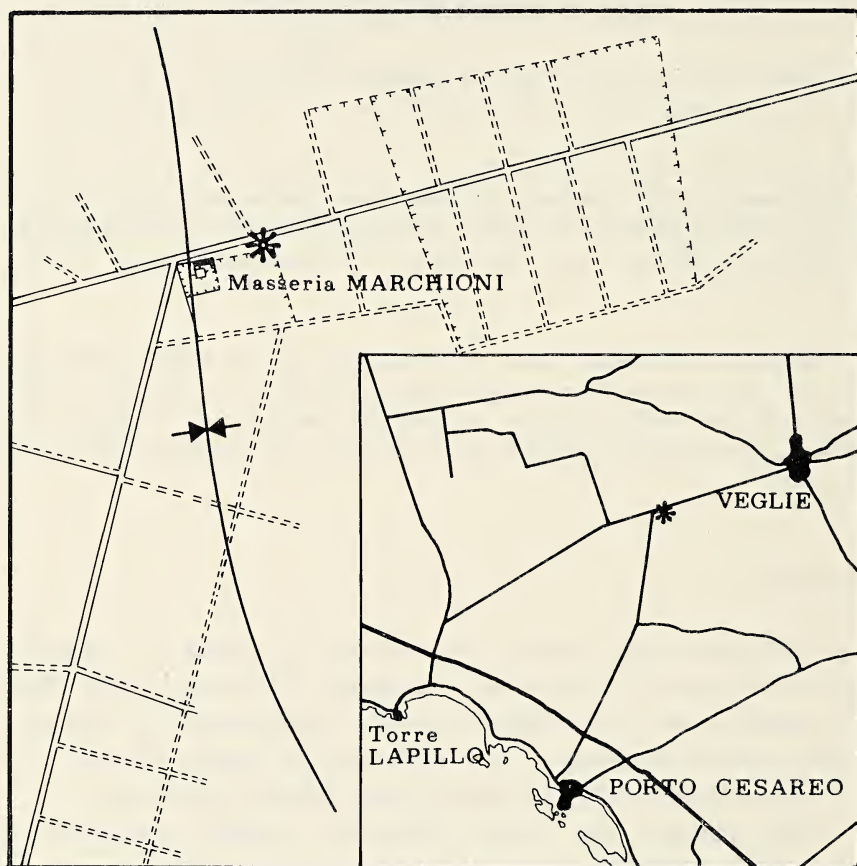


Fig. 1. — Ubicazione dell'affioramento degli strati con *R. liburnica* (Stache): gli asterischi indicano il luogo dove è stata aperta la cava. La pianta raffigurata nel quadro più grande corrisponde all'angolo nord-orientale della tavoletta 213 I NE « Porto Cesareo ».

località corrisponde a una cava per estrazione di brecciame, aperta solo qualche anno fa, un paio di centinaia di metri a E di Masseria Marchioni, 3 Km a W SW di Veglie (Lecce).

Attualmente, il perimetro della cava ha forma rettangolare, con lati di 80 e di 50 metri circa; il lato corto è orientato in direzione N 10° W: tale direzione corrisponde a quella della giacitura degli strati. Lo scavo della cava è del tipo « a pozzo » con avanzamento « a gradinata ». Un gradino con dislivello di 3 metri circa, allungato nello stesso senso del lato corto, scompone il fondo della cava in due ripiani situati a profondità diverse rispetto al piano di campagna, che è posto a 52 m sul livello del mare. Il ripiano più profondo e più ampio (2/3 circa dell'intera superficie del fondo) forma la parte orientale della cava e raggiunge una profondità di 7 m circa.

La successione di strati affiorante sui fronti della cava ha uno spessore complessivo di circa 20 metri. Gli strati calcarei immergono a WSW con inclinazioni comprese tra i 6° e i 15°: le variazioni nella pendenza degli strati sono da mettersi in relazione col fatto che in origine gli strati facevano parte di un'ala di sinclinale (con nucleo in corrispondenza della Masseria Marchioni); uno sbloccamento causato da fratture subverticali, parallele fra loro e con direzione concordante con quella degli strati (fig. 2) ha poi determinato la formazione di piccoli rigetti.

Come è stato accennato, la roccia affiorante sui fronti di cava appare suddivisa in strati e banchi di spessore variabile, compreso tra 0,5 e 2 metri. Si tratta di calcareniti e calcilutiti porose e friabili, occasionalmente compatte, di color bianco con rare intercalazioni di calcari microcristallini, in parte dolomitizzati, di color nocciola chiaro; nella parte intermedia della sequenza si nota un banco di dolomia calcarifera grigia. Da un punto di vista della litofacies le rocce in questione corrispondono, in sostanza, a intrabiomicriti, a luoghi dolomitizzate.

I fossili direttamente osservabili sul terreno sono rappresentati da gusci di rudiste; questi, anche se in qualche strato sono molto numerosi, si trovano generalmente allo stato di frammenti. Tali fossili difficilmente possono essere estratti dalla roccia in condizioni tali da permettere una sicura determinazione. Esami condotti sia su frammenti che su sezioni di gusci messi in risalto dall'erosione (fig. 3) sembrano suggerire l'ipotesi che si tratti di forme riferibili al genere *Apricardia*.

I fossili osservabili in sezione sottile sono rappresentati quasi esclusivamente da foraminiferi; del tutto occasionali sono i resti algali, riferibili a *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) e gli ostracodi.

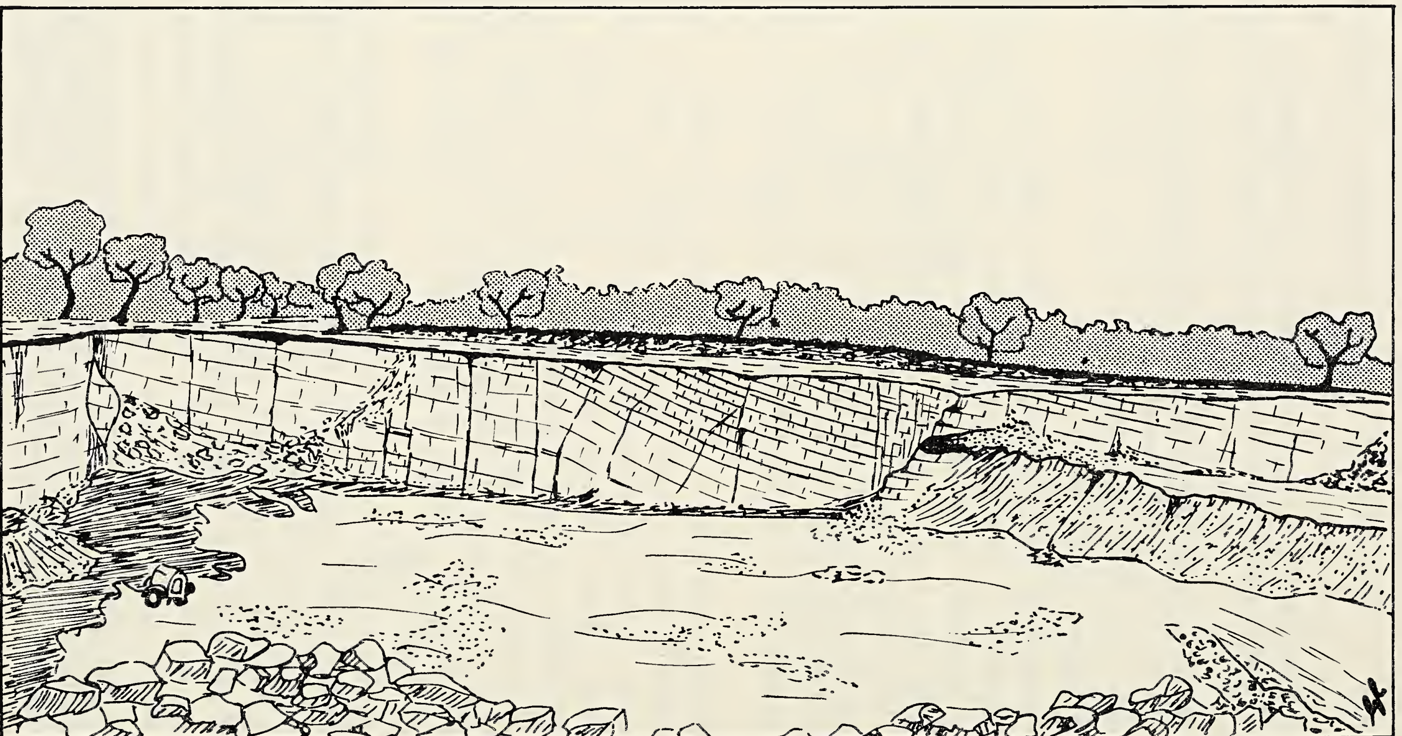


Fig. 2. — Disegno schematico mostrante la successione e la disposizione degli strati affioranti sul fronte meridionale della cava di Masseria Marchioni.

Tra i foraminiferi, le forme più abbondanti sono riferibili a *Rhapydionina liburnica* (Stache), in alcune delle quali si osserva chiaramente lo stadio iniziale planispirale; altre forme frequenti sono rappresentate da *Moncharmontia apenninica* De Castro con esemplari riferibili, per lo più, alla varietà *compressa*. Sono inoltre presenti altri foraminiferi di piccole dimensioni con guscio probabilmente calcareo microgranulare, simili per la tassia al genere su menzionato, ma con apertura



Fig. 3. — Aspetto di uno strato calcareo contenente frammenti di gusci di *Apricardia*, messi in risalto dall'erosione. Dintorni della cava di Masseria Marchioni.

unica basale. Forme frequenti sono ancora rappresentate da vari tipi di gusci calcarei perforati, trocoidi, alcuni dei quali vengono indicati nella letteratura come « rotaline ». Altri gusci di foraminiferi, per quanto riferibili con una certa probabilità alla specie *Laffitteina marsicana* Farinacci, si trovano in condizioni di fossilizzazione che sconsigliano una diagnosi più precisa. Tra gli agglutinanti, piuttosto rari, si rinvengono gusci di textularidi riferibili al genere *Textularia* e forse *Spiroplectammina*.

La specie di *R. liburnica* è presente in tutti gli strati affioranti nella cava; la maggior frequenza è osservabile nella parte intermedia della successione (v. nella fig. 4 i campioni n° 10 della colonna stratigrafica): qui gli strati sono formati pressoché interamente da esemplari di questa specie (tav. 1).

La mancanza di affioramenti rocciosi di un certo rilievo entro un raggio di alcuni chilometri nei dintorni della cava in questione, non ha consentito di accertare la distribuzione verticale e l'estensione areale della « zona » caratterizzata dalla presenza di *R. liburnica.* In proposito, si fa osservare che associazioni con *R. liburnica*, per quanto in cattivo stato di fossilizzazione, sono state anche ritrovate in strati calcarei, più o meno dolomitizzati, nei pressi di Galatina (Lecce) in corrispondenza della trincea ferroviaria ad ovest dell'abitato.

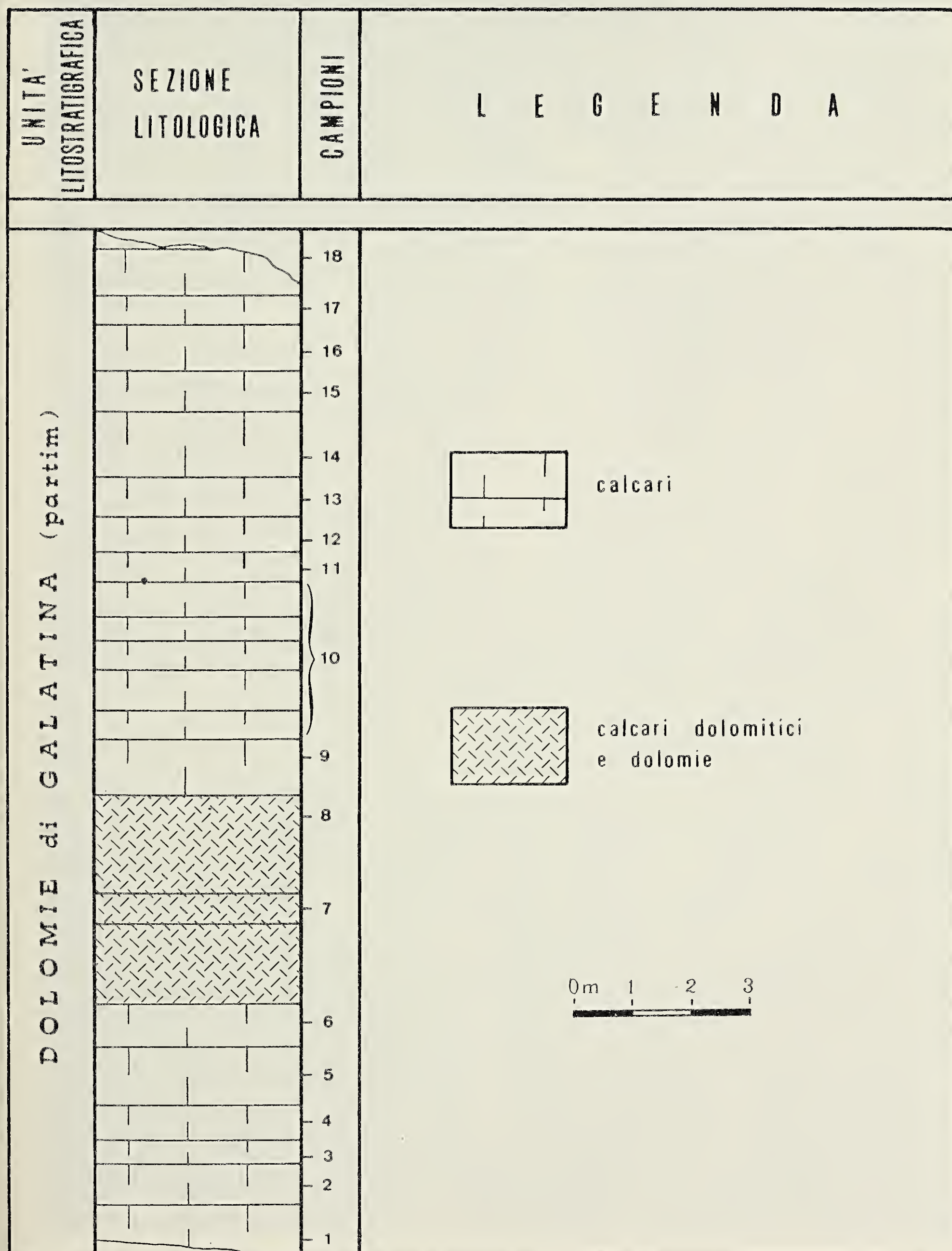
Considerazioni cronostratigrafiche conclusive.

Gli strati della cava di Masseria Marchioni presentano in complesso caratteri litologici e macropaleontologici del tutto simili a quelli indicati nella letteratura (Martinis, 1970; Rossi, 1969) per le « Dolomie di Galatina »: la stessa cava è del resto ubicata in un'area di affioramento attribuita dai rilevatori della Carta Geologica Ufficiale (F. 213 « Maruggio », II ed., 1968) a tale unità litostratigrafica.

La microfacies mostra nel suo insieme marcate somiglianze con quella descritta da Bignot (1971) per gli strati del piano Liburnico dell'Istria, pur non essendovi state riconosciute forme riferibili a *Rhipidionina liburnica* (Stache); non è del resto improbabile che, anche se finora gli individui di quest'ultima specie non vi sono stati osservati, essi in realtà vi siano presenti.

Per quanto riguarda l'età, le Dolomie di Galatina nell'area tipo sono state riferite (Martinis; Rossi, op. cit.) al Cenomaniano e forse al Turoniano inferiore. Sulla base del recente ritrovamento, tale attribuzione di età deve essere ridefinita: per quanto è finora noto, infatti, sulle distribuzioni stratigrafiche di *Rhapydionina liburnica* (Bignot, 1971) e di *Moncharmontia apenninica* (De Castro, 1966) i calcari affioranti nella cava di Masseria Marchioni possono esser riferiti al Senoniano (compreso in questo piano anche il Maastrichtiano). Non contrasterebbe con questa tesi la presenza, nei calcari in questione, degli

SCHEMA STRATIGRAFICO
Cava di Masseria Marchioni (Veglie)



altri microfossili associati, né la presenza di rudiste del genere *Apricardia*: questo genere, infatti, persiste anche in strati della serie-tipo del Liburnico dell'Istria meridionale (BIGNOT, op. cit.).

Concludendo, si può oggi affermare che le Dolomie di Galatina, il cui spessore (misurato nella perforazione del pozzo Ugento 1; v. MARTINIS, 1967) è di circa 4000 metri vanno riferite, almeno per la parte affiorante, anche al Senoniano.

LETTERATURA CITATA

BIGNOT G., 1971 - *Contribution à l'étude des èspeces liburniennes des genres Rhapydionina* STACHE *1913 et Rhipidionina* STACHE *1913*. Revue de Micropal. 13, n. 4, pp. 222-236, pl. 4, Paris.

DE CASTRO P., 1966 - *Sulla presenza di un nuovo genere di Endothyridae nel Cretaceo superiore della Campania. Note biostratigrafiche sulla successione sedimentaria di età turoniana e senoniana, in facies di retroscogliera, in Campania.* Boll. Soc. dei Natur. in Napoli, **85**, pp. 317-347, figg. 7, tab. 1, tavv. 5, Napoli.

MARTINIS B., 1967 - *Note geologiche sui dintorni di Casarano e Castro (Lecce).* Riv. Ital. Paleont., **73**, n. 4, pp. 1297-1380, figg. 23, tavv. 10, 1 carta geologica, Milano.

MARTINIS B., 1970 - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. F° 223 « Capo S. Maria di Leuca »*. Servizio Geologico d'Italia, Roma.

ROSSI D., 1969 - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Fogli 203, 204, 213 « Brindisi-Lecce-Maruggio »*. Servizio Geologico d'Italia, Roma.

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1968 - *F° 213 « Maruggio »*. Roma.

TAVOLA I

Calcarenite con clasti costituiti quasi esclusivamente da microfossili e con matrice microcristallina, spesso in via di ricristallizzazione. I fossili, desumibili da tutti i preparati dello stesso campione di cui è illustrata la microfacies, sono costituiti prevalentemente da *Rhapydionina liburnica* (STACHE), foraminiferi trocoidi a guscio calcareo perforato riferibili probabilmente a *Laffitteina marsicana* FARINACCI e frammenti di lamellibranchi.

Località: Cava presso Masseria Marchioni, circa tre Km a WSW di Veglie in provincia di Lecce (tav. 213 - I-NE, Porto Cesareo).

Età: Senoniano.

Ingrandimento: circa 16 ×.



Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 329-364, 7 figg., 3 tabb., 13 tavv.

Osservazioni su Archaias lata (Luperto Sinni) (*) (1)

Nota del socio PIERO DE CASTRO

(Tornata del 3 dicembre 1971)

Riassunto. — Viene invalidato il genere *Murgella* ed emendata la sua specie tipo *Murgella lata* LUPERTO SINNI, 1966, che viene riferita al genere *Archaias* DE MONTFORT, 1808.

L'emendamento si basa sullo studio di esemplari di una stessa popolazione nella quale sono rappresentate sia la generazione microsferica che quella macrosferica. La forma B di *Archaias lata* (LUPERTO SINNI) ha un guscio peneroplino; la forma A è caratterizzata da un guscio planispirale involuto provvisto di stadio svolto cilindrico o più o meno compresso lateralmente.

Nella sistematica dei foraminiferi le forme avvolte con stadio adulto uniseriale cilindrico vengono attribuite, dalla maggior parte degli autori, ad un genere diverso da quello a cui si riferiscono le forme con uguale avvolgimento iniziale ma con stadio uniseriale a sezione trasversale ellittica.

Le varie morfologie riscontrate nella popolazione studiata consigliano una maggiore prudenza nella valutazione dell'importanza sistematica della morfologia degli stadi svolti di un guscio, specialmente nelle generazioni macrosferiche.

Raadshoovenia couvillieri (FOURCADE) e *Raadshoovenia guatemalensis* VAN DEN BOLD rappresentano altri casi in cui, nell'ambito della stessa specie, la successione uniseriale può presentare una sezione trasversale da circolare ad ellittica sensibilmente allungata. Per questi motivi il genere *Raadshoovenia* dovrebbe comprendere, a parità di struttura endoscheletrica, non solo le forme con stadio svolto cilindrico ma anche quelle con stadio svolto compresso e perfino quelle in cui l'adulto ha una tassia peneroplina. Tuttavia si ritiene più prudente che un ulteriore emendamento di questo genere sia subordinato allo studio di una popolazione di *Raadshoovenia guatemalensis*.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

(1) Ringrazio la Sig.ra Dott. RAJKA RADOICIC dello *Zavod za Geoloska i Geofizicka Istrazivanja* di *Beograd* ed il Dott. ITALO SGROSSO dell'Istituto di Geologia dell'Università di Napoli per il dono di materiale ad *Archaias lata* da loro raccolto a Peliaciaz presso Peljesac (Mali Ston-Jugoslavia).

Ringrazio ancora il Prof. GIUSTINO RICCHETTI dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bari per la cortese segnalazione di alcune località ad *Archaias lata* delle Murge e per l'aiuto datomi, durante la campionatura, sul terreno.

Viene, inoltre, invalidato il genere *Cycledomia* HAMAOUI, 1964, che diventa un sinonimo di *Cyclorbiculina* SILVESTRI, 1937. Vengono, ancora, anticipati alcuni risultati di uno studio in corso secondo cui il genere *Cuneolina* D'ORBIGNY e alcune forme del Cretacico attribuite a *Pseudotextulariella* presentano uno stadio iniziale planispirale e non trocospirale come si riteneva finora.

Viene, infine, precisato il significato attribuito, in questo lavoro, ad alcuni termini di nomenclatura.

Summary. — In this work the genus *Murgella* is invalided and the type species *Murgella lata* LUPERTO SINNI, 1966, is amended and referred to as *Archaias* DE MONTFORT, 1808.

The amendment is based on a study of a population in which both A and B generations are present. The B forma of *Archaias lata* (LUPERTO SINNI) has a peneropline test; the A form is characterized by an involute, planispiral test with a cylindrical or, more or less laterally compressed, uncoiled stage.

In foraminiferal systematics, coiled tests with adult cylindrical uniserial stages are referred, by most of the Authors, to a genus different from the one to which the tests with similar initial coiling but with uniserial compressed stage are referred.

The various morphologies of the studied population advise greater care in the evaluation of the systematic significance of the uncoiled stage, particularly in macrosferic generations.

Raadshoovenia couvillieri (FOURCADE) emend. DE CASTRO and *R. guatemalensis* VAN DEN BOLD emend. DE CASTRO are other species in which the uniserial succession may be circular to elliptical in the cross section. For these reasons *Raadshoovenia* would include, under tha same internal structure, not only specimens with uncoiled cylindrical stages but also those with compressed uncoiled stages and, even, specimens with a peneropline adult stage. Neverthless, more carefully, I think a further amendment of the genus is subordinate to a study of a population of *Raadshoovenia guatemalensis.*

Moreover in this work the genus *Cycledomia* HAMAOUI, 1964, is invalided and considered a synonimous of *Cyclorbiculina* SILVESTRI, 1937. Furthermore some results of a work, which is being prepared, are given; on this ground, the *Cuneolina* genus and some Cretaceous species referred to as *Pseudotextulariella* have an initial planispiral, not trochospiral coiling, as believed until now.

Lastly, the significance of some nomenclatural terms (peneropline, flabelliform) is specified.

PAR. 1 - NOTE DI NOMENCLATURA (2).

Peneroplino, o peneropliforme, è l'attributo che si dà generalmente ad un guscio (o porzione di guscio) avvolto e planispirale le cui logge si dispongono come nello stadio adulto di *Peneroplis planatus*. Io riserverò l'attributo di peneroplino solo ai gusci (porzioni di guscio o singole logge) che ripetono la morfologia dello stadio adulto, flabelliforme, dei *Peneroplis planatus* più tipici. Considero tali quegli esemplari le cui logge adulte appartengono ad una tassia planispirale. In molti esemplari della specie menzionata, infatti, le logge adulte non poggiano su giri di muraglia ma si sviluppano secondo una successione uniseriale, talora flabelliforme, talora a sezione trasversa costante; non considero queste logge di tipo peneroplino.

Le tipiche logge peneropline, nel senso ora precisato, sono assimilabili, in veduta laterale, ad archi di corone circolari; esse presentano, perciò, valori piccoli e pressochè costanti di lunghezza e di larghezza mentre l'altezza, sempre notevolmente maggiore dei parametri precedenti, cresce sensibilmente e progressivamente. Col progredire dell'ontogenesi le ampiezze angolari delle corone circolari possono superare 180°. Queste logge, non anulari, il cui arco di corona circolare, cui sono assimilabili, supera il mezzo giro, io le considero ugualmente di tipo peneroplino; nella letteratura esse sono state indicate come « reniformi » e si è dato il nome di stadio reniforme ad una loro successione.

Nelle logge reniformi, l'altezza (espressione dell'ampiezza della loggia in senso normale all'andamento della spira ed alla direzione dell'asse di avvolgimento) coincide con l'ampiezza della massima corda della corona circolare cui la loggia è assimilabile.

Nei foraminiferi discoidi caratterizzati da stadio adulto con camere anulari, la successione: stadio peneroplino con logge di ampiezza inferiore a 180°, logge peneropline con ampiezza superiore a 180°, stadio con camere anulari, rappresenta una sequenza normale.

Una successione peneroplina, talora, è indicata, anche, come flabelliforme. I due attributi, però, non sono sinonimi ed il primo ha un valore più restrittivo. Il termine « flabelliforme », più elastico ma meno

---

(2) La nomenclatura adottata è quella già proposta in un precedente lavoro (De Castro, 1971 a).

preciso, si applica sia ai gusci peneroplini, sia a stadi svolti e sia a forme prevalentemente o del tutto svolte; esso designa una successione di logge che assume l'aspetto di un ventaglio a causa della crescita sensibile e progressiva di un parametro fondamentale (l'altezza nelle forme avvolte, una delle larghezze principali in quelle svolte) rispetto agli altri due che rimangono pressochè costanti.

Dopo quanto si è detto desidero precisare le diagnosi dei generi *Rhipidionina* Stache e *Pseudorhipidionina* De Castro da me recentemente formulate (1971 b).

Rhipidionina: « *Guscio calcareo, imperforato, porcellanaceo, peneroplino, con o senza logge flabelliformi non avvolte nell'ultimo stadio. Avvolgimento iniziale planispirale* (mal conosciuto: ? evoluto, ? involuto). *Apertura cribrata. Endoscheletro costituito da lame e pilastri non costituenti elementi distinti ma fusi tra loro in modo da determinare camerette marginali e camerette centrali confluenti, nella porzione anteriore di ogni loggia adulta, in un vano presettale entro cui possono proiettarsi in varia misura pilastri residuali* ».

Pseudorhipidionina: « *Guscio calcareo, imperforato, porcellanaceo, peneroplino, con o senza logge flabelliformi non avvolte nell'ultimo stadio. Avvolgimento iniziale planispirale involuto. Apertura cribrata. Endoscheletro costituito da lame* ».

Durante lo svolgimento di questo lavoro è sorta la necessità di indicare specificatamente le due larghezze, una decorrente secondo l'asse maggiore, l'altra secondo quello minore, di una successione uniseriale (e di ogni sua loggia) a sezione trasversale ellittica. Le sezioni oblique, in una successione di questo tipo, danno luogo a figure molto diverse; esse sono raggruppabili, però, in tre tipi fondamentali: quelle oblique ed al tempo stesso perpendicolari al piano mediano del guscio; quelle oblique ed al tempo stesso perpendicolari al piano normale al piano mediano; quelle oblique non perpendicolari nè al piano mediano, nè al piano ad esso normale.

Per indicare in modo più sintetico i vari tipi di sezione obliqua e le due larghezze principali di una sezione trasversale ellittica indicherò con « *piano equatoriale* » o « *mediano* » il piano mediano del guscio. L'attributo di equatoriale è dovuto al fatto che le successioni uniseriali sono spesso precedute da uno stadio planispirale involuto, più o meno globoso, il cui piano mediano è indicato nella letteratura anche come equatoriale.

Il piano perpendicolare a quello mediano e passante per l'asse della successione uniseriale lo indicherò con « *piano meridiano* » per analogia con quanto si usa nei gusci planispirali involuti, più o meno globosi. Naturalmente, in una forma avvolta provvista di stadio svolto, il piano meridiano della successione uniseriale non coincide, generalmente, con gli infiniti piani meridiani (= assiali) che passano per l'asse di avvolgimento dello stadio avvolto.

Dopo quanto si è detto le due larghezze fondamentali di uno stadio svolto le indicherò con « *larghezza meridiana* » e « *larghezza mediana* » (o « *equatoriale* ») a seconda che vengano misurate nel piano meridiano o in quello mediano. In quanto alle sezioni oblique, indicherò, in particolare, con « ortomediane » quelle perpendicolari al piano mediano; con « ortomeridiane » quelle perpendicolari al piano meridiano.

Penso che l'introduzione di questi nuovi termini renderà più facile e più precisa la designazione delle morfologie e delle sezioni anche di altri foraminiferi, p. es. le cuneoline.

Cuneolina, come anche alcune specie del Cretacico attribuite a *Pseudotextulariella*, sono state ritenute, a torto, fin'ora, trocospirali nei primi stadi ontogenetici; esse, invece, sono sicuramente planispirali. Quanto ho detto si basa sull'esame di diverse centinaia di esemplari, in ottimo stato di fossilizzazione, il cui studio dettagliato è oggetto di un lavoro in corso di preparazione.

PAR. 2 - PALEONTOLOGIA.

Nel 1966 Luperto Sinni, in base allo studio di campioni del Cretacico superiore delle Murge baresi, istituiva il genere *Murgella*, con specie tipo *Murgella lata*, attribuendolo alle *Soritidae.*

La serie dei tipi, olotipo e paratipi, era costituita da esemplari provenienti da diverse località del foglio 189-Altamura; tra queste non veniva precisata quella dell'olotipo.

La diagnosi del nuovo genere era la seguente: « *Guscio libero di notevoli dimensioni, flabelliforme, appiattito, con primo stadio planospiralato e secondo stadio uniseriale. Camere basse e larghe, rapidamente crescenti in larghezza, dapprima arcuate ed infine quasi semicircolari, in sezione equatoriale. Setti secondari robusti, in disposizione radiale, continui tra camere successive. Guscio calcitico, microgranulare, imperforato. Apertura nello stadio planospiralato unica, dapprima basale poi subcentrale. Nello stadio adulto apertura multipla* ».

Le illustrazioni fornite dall'Autore, tuttavia, non sembravano corrispondere alla diagnosi: così, p. es., lo stadio avvolto mostrava logge ad apertura cribrata (Luperto Sinni, tav. 37, fig. 2) e l'endoscheletro appariva costituito, almeno fondamentalmente, da pilastri e non da lame (setti secondari in Luperto Sinni).

Tali dubbi sui caratteri di *Murgella lata* mi sono stati recentemente confermati dallo studio di numerose sezioni sottili di un campione, contenente questa specie, raccolto in Iugoslavia (1).

Infatti, in base ai caratteri dell'apertura e dell'endoscheletro accertati da me; inoltre in base alla tassia che, limitatamente alla forma microsferica, è anche quella accertata da Luperto Sinni ed ancora per la natura del guscio (calcareo, imperforato, porcellanaceo), le forme delle Murge baresi sono da riferire al genere *Archaias* De Montfort, 1808. *Murgella*, perciò, è un sinonimo più recente, quindi non valido, di *Archaias.*

Per motivi di priorità anche il nome di *Cycledomia* Hamaoui (1964) deve essere abbandonato a favore di *Cyclorbiculina* Silvestri (1937). Con ambedue i nomi, infatti, sono state indicate forme a guscio porcellanaceo, inizialmente planispirali ed involute, con stadio adulto con camere anulari ed endoscheletro costituito sia da lame che da pilastri. Secondo Cole (1965) *Cyclorbiculina* sarebbe, a sua volta, sinonimo di *Archaias.*

A causa dell'importanza stratigrafica che i livelli ad *Archaias lata* (Luperto Sinni) hanno nel Senoniano dell'Appennino ritengo opportuno fornire le mie osservazioni sulla specie ed emendarla. Per questo ultimo scopo ho preferito non ricorrere al materiale iugoslavo ma procurarmene altro proveniente dalle Murge: in tal modo sono maggiori le possibilità che le mie osservazioni abbiano interessato individui vissuti in un tempo ed in condizioni non troppo diversi da quelli dell'olotipo (1).

L'emendamento si basa su esemplari riscontrati soltanto in sezione sottile; queste sono state ottenute da due campioni di roccia provenienti da punti vicinissimi della porzione inferiore di uno stesso strato dello spessore di una sessantina di cm. Le osservazioni si riferiscono, perciò, ad individui della stessa popolazione; esse sono state eseguite su alcune centinaia di esemplari in vario tipo di sezione.

I campioni di roccia di cui si è detto sono contrassegnati dal numero A.5604; come di consueto il numero che si accompagna a quello del campione sta ad indicare il numero d'ordine del preparato.

Nei preparati esaminati sono presenti due gruppi di foraminiferi porcellanacei caratterizati dalla medesima struttura interna (costituita essenzialmente da pilastri), dallo stesso tipo di tassia per la maggior parte dell'avvolgimento (tassia planispirale involuta con passo della spira lievemente crescente), dallo stesso tipo di apertura (cribrata).

Uno dei due gruppi, cui sono riferibili gli esemplari di tav. 34 di Luperto Sinni, presenta, in particolare, loggia iniziale piccolissima, guscio peneroplino di dimensioni molto grandi, giri a passo lievemente crescente di piccolo diametro. Facendo riferimento a Loeblich & Tappan (1964), queste forme sono riferibili al genere *Archaias*.

Il secondo gruppo, cui sono riferibili gli esemplari delle figg. 1-4 di tav. 37 e quelli delle tavv. 35 e 36 di Luperto Sinni, presenta, rispetto alle forme del gruppo precedente, proloculo grande, guscio di piccole dimensioni con stadio svolto da cilindrico fino a lievemente flabelliforme, giri a passo lievemente crescente di dimensioni maggiori a parità di stadio ontogenetico. Per alcuni di questi esemplari sorge il dubbio se attribuire alcune strutture endoscheletriche a pilastri contigui alle pareti laterali del guscio (vedi in proposito Reichel, 1951, fig. 3) oppure a lame.

Se si volessero inquadrare rigidamente le forme dei due gruppi menzionati nelle conoscenze sistematiche attuali, si dovrebbero attribuire le forme peneropline, con piccola camera iniziale, al genere *Archaias*; quelle con stadio svolto e proloculo di grandi dimensioni ad un nuovo

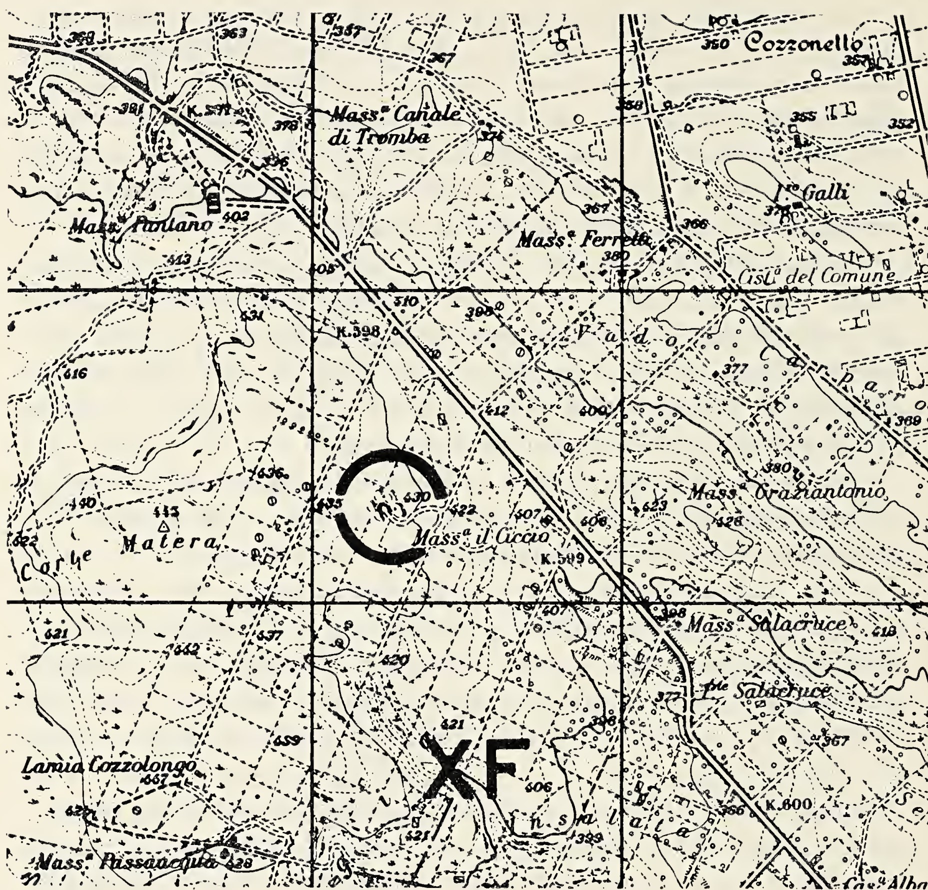


Fig. 1. — Porzione della tavoletta I.G.M., alla scala 1:25.000, 201 I NO-Laterza. La località, contrassegnata da un cerchietto, da cui provengono i campioni ad *Archaias lata* studiati, è ubicata in corrispondenza della cava a circa 500 m Ovest di Masseria il Ciccio.

genere il cui nome potrebbe essere, eventualmente, quello di *Murgella*: non è noto, infatti, per quanto sappia, nessun genere caratterizzato da questa struttura endoscheletrica e da questa tassia.

Io penso, tuttavia, che i due gruppi di forme appartengano ad una stessa specie, riferibile al genere *Archaias*, della quale rappresentano, rispettivamente, la forma microsferica e quella macrosferica. I motivi che mi convincono di questa interpretazione sono i seguenti: identità di caratteri interni e di tipo di apertura, analogo tipo di tassia della maggior

parte dell'avvolgimento, diversità delle dimensioni complessive dei gusci le quali risultano inversamente proporzionali a quelle delle logge iniziali, ed infine, la simultanea ricorrenza dei due tipi morfologici, oltre che nei materiali delle Murge, anche in quello della Iugoslavia esaminato.

Se le mie supposizioni sono esatte ne derivano considerazioni di un certo interesse sulla sistematica dei foraminiferi. Innanzi tutto l'apprezzamento del valore tassonomico della presenza e della morfologia dello stadio svolto dei foraminiferi deve essere valutato con prudenza. Inoltre, le forme megalosferiche possono reagire alle spinte evolutive con una plasticità maggiore di quella fin'ora nota, discostandosi più di quanto non si pensasse dalle rispettive forme B. Infine, a causa delle marcate differenze morfologiche tra le due generazioni, le diagnosi generiche dovrebbero basarsi essenzialmente sulla microsfera non escludendo che la forma macrosferica possa acquistare caratteri morfologici simili in generi affini.

Una conferma del valore tassonomico poco preciso della forma dello stadio svolto uniseriale è offerto, oltre che dalla specie in esame, anche da *Raadshoovenia.* Questo genere, che ammette generalmente uno stadio svolto cilindrico, può presentare questa porzione del guscio anche più o meno compressa lateralmente: ciò era stato messo in evidenza da FOURCADE (1966, p. 150) ed accennato, in base alle osservazioni dell'autore francese, in un mio precedente lavoro (1971 a, didascalia di fig. 7 di tav. XIV). Tuttavia, allora (1971 a), ritenevo che la presenza in *Raadshoovenia couvillieri* di uno stadio svolto appiattito fosse da addebitarsi a difetti di sviluppo di qualche esemplare per cui era opportuno non tenerne conto nelle diagnosi.

In seguito, il Prof. MANFRED REICHEL dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Basilea, cui sono riconoscente per la consueta gentilezza e benevolenza, mi ha inviato la fotografia di numerosi esemplari di *Raadshoovenia guatemalensis* depositati presso il Museo di Storia Naturale di Basilea (Coll. VISSER, n. V. 139 Guatemala). La maggior parte di essi mostra la porzione adulta costituita da uno stadio svolto a sezione trasversale ellittica più o meno debolmente allungata o, anche, sensibilmente allungata; un paio di esemplari mostra uno stadio adulto peneroplino. In accordo col Prof. REICHEL sarebbe interessante accertare se a questi ultimi corrisponde una microsfera.

Dopo quanto si è detto ora su *Raadshoovenia,* si potrebbero stabilire nuovi rapporti tra il genere di VAN DEN BOLD, *Pseudedomia* e alcuni generi affini. Penso, tuttavia, che a causa dell'importanza dell'argomento,

sia opportuno che ogni considerazione venga subordinata allo studio di una ricca popolazione di *Raadshoovenia guatemalensis.*

ARCHAIAS LATA (LUPERTO SINNI) emend.

Figg. 2-4; tavv. I-X

1966 - *Peneroplidae.* Luperto Sinni: Geol. Romana; vol. 5, tav. XII, figg. 3, 4

1966 - *Murgella lata.* Luperto Sinni: Boll. Soc. Pal. Italiana; vol. 4, n. 2, pp 263-268, 4 tavv.

1969 - *Murgella lata.* De Castro: Boll. Soc. Nat. Napoli; vol. 78, pp. 152-153

Descrizione. — Guscio calcareo, imperforato, porcellanaceo in cui la successione delle logge può essere divisa in due porzioni: una, che comprende i primi stadi ontogenetici, è caratterizzata da tassia planispirale involuta con passo della spira lievemente crescente e si sviluppa per un certo numero di giri circolari, o subcircolari, in sezione assiale. Una seconda porzione, che comprende la porzione adulta del guscio, è caratterizzata da logge a disposizione peneroplina nella forma B; da logge in successione uniseriale cilindrica, o più o meno appiattita lateralmente, nella forma A.

In ambedue le generazioni il passaggio tra le due porzioni del guscio avviene attraverso un breve tratto di spira con logge ad altezza sensibilmente crescente.

La forma macrosferica presenta, rispetto a quella microsferica, un guscio molto più piccolo; sono, invece, maggiori i valori che competono ai parametri più importanti: larghezza del proloculo, altezza dei giri, passo della spira, dimensioni delle logge avvolte nei giri a passo lievemente crescente.

In ambedue le generazioni le suture sono lisce o lievemente depresse; l'apertura è cribrata; l'endoscheletro è costituito da lama basale nella porzione avvolta del guscio, da pilastri in tutte le logge ad eccezione di quelle dei primi stadi ontogenetici della generazione B; l'ornamentazione è assente.

I valori biometrici caratteristici della specie sono sintetizzati nella tabella I e saranno discussi più dettagliatamente in seguito.

TABELLA I

Parametri fondamentali degli individui adulti appartenenti alle generazioni microsferica e macrosferica di *Archaias lata*. Nella tabella i valori più frequenti sono scritti in grassetto. Tutte le misure dimensionali sono espresse in mm.

Forma B		
Larghezza del proloculo	**0,05-0,07**	
Dimensioni esemplari	**7,5-12,5**	7,5-14
N. di giri	**4-5**	
Logge peneropline:		
N. di logge	**fino a 20**	fino a 40
Segmenti intersuturali × mm	**4-6**	4-7,2
Lunghezza	**0,17-0,25**	
Larghezza	**0,65-0,92**	0,52-1.0
Spessore delle pareti	**0,12-0,15**	0,11-0,16

Forma A		
Larghezza del proloculo	**0,32-0,45**	0,22-0,55
Dimensioni esemplari	**2,25-3,25**	1,50-4,97
Altezza stadio avvolto	**1,75-2,50**	
N. di giri	**1,5-2,5**	1,5-3,5
Stadio svolto:		
Altezza	**0,20-1,80**	0,20-2,50
N. di logge	**1-7**	1-11
Segmenti intersuturali × mm	**4,3-5**	3,9-6
Altezza delle logge	**0,17-0,25**	
Larghezza meridiana	**0,87-1,10**	
Larghezza mediana	**1,07-1,75**	0,82-2,47
Spessore delle pareti	**0,12**	0,09-0,15

Caratteri dell'avvolgimento con passo lievemente crescente

		al 1° giro	al 2° giro	al 2,5 giro	al 3° giro
Forma B	Altezza del giro	0,20-0,22	0,40-0,47		0,70-0,87
	Passo della spira	0,05-0,07	0,10-0,12		0,17-0,25
	Spessore della muraglia	0,02-0,03	0,04-0,05		0,06-0,07
	Numero delle logge	3	6-8		10-13
Forma A	Altezza del giro	0,65-1,30	1,05-1,80	1,27-1,93	
	Passo della spira	0,17-0,30	0,22-0,40	0,25-0,40	
	Spessore della muraglia	0,07-0,12	0,07-0,12	0,10-0,12	
	Numero delle logge	5-8	8-13	10-13	

FORMA MICROSFERICA

Caratteri esterni. — Nella popolazione gli individui microsferici sono frequenti; la maggior parte di quelli osservati raggiunge lo stadio adulto e dimensioni notevoli; queste assumono facilmente valori tra 7,5-12,5 mm. Le dimensioni massime osservate, inferiori d'altronde a quelle reali perchè si riferiscono ad individui in sezione tangenziale oppure obliqua, sono le seguenti:

dimensioni in mm	preparato	tipo di sezione
13	A.5604.117	obliqua
13,6	A.5604.74	tangenziale
14	A.5604.39	»
14	A.5604.33	»

I gusci, tipicamente peneroplini, sono fortemente flabelliformi; essi si presentano sensibilmente rigonfi in corrispondenza dell'asse di avvolgimento (tav. VII, figg. 1, 3; tav. IX, figg. 3, 4), quindi si deprimono centrifugamente per poi aumentare, per quanto lievemente, di larghezza verso la zona aperturale. Le logge adulte possono superare l'ampiezza di 180° (tav. IX, figg. 3, 4). Le suture sono lisce o lievemente depresse. Le logge peneropline, sviluppatissime, sono molto numerose; raggiungono facilmente il numero di venti e possono spingersi, in alcuni esemplari, fino ad una quarantina (tav. VII, figg. 1, 3). In base ad osservazioni compiute su 15 esemplari, scelti tra i migliori, sembra che il numero di segmenti intersuturali per mm sia compreso generalmente tra 4-6 (13/15 esemplari) e possa spingersi fino a 7,2 (2/15 esemplari).

La larghezza del guscio (spessore, *auct.*), per quanto sia compresa più frequentemente tra 0,65-0,92 mm, varia generalmente tra 0,57-1,00 mm.

Muraglia e andamento della spira. — In maniera conforme ai caratteri del genere il guscio microsferico è regolarmente planispirale e involuto o mostra, comunque, una spiccata tendenza ad assumere questa tassia. Si assiste, infatti, in alcuni casi, ad una certa rotazione

tra la porzione peneroplina e quella precedente (tav. VII, fig. 2); inoltre, non è da escludere che le ultime logge non abbraccino il guscio con la loro estremità (logge avvolte ed evolute) o che non poggino sulla muraglia del giro (logge non avvolte).

La spira, costituita complessivamente da circa 4-5 giri, è divisibile in tre porzioni: la prima, che corrisponde alla maggior parte dell'avvolgimento, è caratterizzata da giri a passo lievemente crescente. Nella seconda, che è di transizione fra la prima e la terza e si sviluppa per un'ampiezza di circa 180°, l'altezza della muraglia rispetto al giro sottostante cresce più sensibilmente che nel tratto precedente. La terza, che si sviluppa in corrispondenza dell'ultimo giro, comprende tutto lo stadio peneroplino; essa presenta, perciò, un passo che cresce velocemente e un aspetto flabelliforme.

La prima porzione, più ampia, dell'avvolgimento presenta un'altezza (diametro, *auct.*) compresa per lo più tra 0,70-1,32 mm; essa si sviluppa per circa 3-3,5 giri ed in qualche caso sembra arrivare sino a quattro.

Si sono osservati alcuni esemplari in cui il primo giro è piuttosto irregolare; in altri sembra perfettamente planispirale. A causa delle minute dimensioni e della menzionata irregolarità la sua altezza è mal osservabile per cui si sono potuti commettere errori nell'apprezzarla. L'influenza di questi errori nei giri successivi, però, si fa sempre più piccola col progredire del loro numero d'ordine.

Il diametro dei giri a passo lievemente crescente assume i seguenti valori:

0,20-0,22	mm	al	1°	giro
0,40-0,47	»	»	2°	»
0,70-0,87	»	»	3°	»

Le misure eseguite, tutte approssimate, si basano su otto esemplari soltanto; per quanto esse siano valide con approssimazione le ritengo, tuttavia, idonee a fornire l'ordine di grandezza del parametro che si considera.

Il campo di variabilità del diametro dei giri durante l'ontogenesi è illustrato alla fig. 7. A causa del limitato numero di individui osservati in sezione mediana, o submediana, e della difficoltà di stabilire esattamente i limiti dei vari stadi ontogenetici dell'avvolgimento, esso può risultare, in realtà, più ampio di quello tracciato.

Per il passo della spira valgono le stesse considerazioni espresse per il diametro dei giri; i valori riscontrati risultano i seguenti:

0,05-0,07 mm al 1° giro

0,10-0,12 » » 2° »

0,17-0,25 » » 3° »

Lo spessore della muraglia, pur esso gradualmente crescente come gli altri parametri esaminati, risulta, con le stesse approssimazioni, il seguente:

0,02-0,03 mm al 1° giro

0,04-0,05 » » 2° »

0,06-0,07 » » 3° »

Proloculo e collo. — Il proloculo ed il collo non si sono potuti osservare in modo distinto; e ciò è dovuto sia all'estrema piccolezza degli stadi iniziali, sia alle condizioni di fossilizzazione. Tuttavia, le dimensioni della loggia iniziale dovrebbero essere inferiori a 0,1 mm e comprese, probabilmente, tra 0,05-0,07 mm.

Forma e distribuzione delle logge.

Logge dei giri a passo lievemente crescente. In questi giri le logge, di tipo prevalentemente tubolare, sono semicircolari in sezione assiale (ciò si desume dalle figg. 3, 4 di tav. IX) e presentano, in sezione mediana, la forma di un triangolo con lati arcuati. Di questi lati, i due meno sviluppati corrispondono, uno, alla superficie del giro che limita inferiormente la loggia; l'altro, al trematoforo della camera ontogeneticamente precedente. Il lato più sviluppato, che è anche più arcuato degli altri due, corrisponde alla parete superiore della loggia che si considera ed alla sua faccia aperturale.

Il vano interno di ogni loggia ripete i motivi della superficie esterna.

Ogni loggia si salda per un'ampiezza notevole alle pareti di quella precedente lungo la superficie di articolazione suturale (Serova, 1961). Essa presenta pareti molto robuste il cui spessore è desumibile dalle

misure, precedentemente riportate, dello spessore della muraglia ai vari stadi ontogenetici: queste permettono, più esattamente, un apprezzamento qualitativo dei valori delle pareti laterali e quantitativo dei valori del tetto delle logge.

Durante l'ontogenesi, l'altezza, la larghezza, e la lunghezza delle logge crescono lievemente; le misure di altezza sono direttamente proporzionali a quelle, già riportate, del passo della spira ai vari giri.

Durante l'ontogenesi il numero delle logge sembra crescere piuttosto sensibilmente; esso assume probabilmente i seguenti valori: 3 al primo giro, 6-8 al secondo giro, 10-13 al terzo.

Stadio peneroplino. Un breve tratto di spira con logge ad altezza sensibilmente crescente costituisce la transizione fra i giri a passo lievemente crescente e la porzione peneroplina del guscio.

Le logge peneropline, fortemente flabelliformi, hanno una notevole ampiezza e possono superare 180° (tav. VI, figg. 2, 4; tav. IX, figg. 3-4). La loro altezza cresce velocemente raggiungendo le dimensioni già assegnate al guscio (fino a 14 mm) all'inizio del paragrafo.

La larghezza, invece, cresce molto lievemente e può mantenersi costante per successioni più o meno lunghe di logge; i suoi valori sono quelli già assegnati alla porzione peneroplina del guscio (0,57-1,0 mm; con maggior frequenza 0,65-0,92 mm).

Lo spessore delle pareti del guscio (e quindi delle logge), misurato in corrispondenza delle pareti laterali, varia tra 0,11-0,16 mm ed assume più frequentemente valori tra 0,12-0,15 mm.

La lunghezza delle logge (espressione dell'ampiezza nel senso della spira), misurata da trematoforo a trematoforo e nel piano mediano del guscio, assume generalmente un valore compreso tra 0,17-0,25 mm; essa cresce molto lievemente durante l'ontogenesi e, in misura ancora più accentuata di quanto si è visto per la larghezza, si mantiene costante per successioni più o meno brevi di logge.

L'APERTURA. — Le forme microsferiche di *Archaias lata* presentano un'apertura multipla costituita da numerosi fori che perforano, senza ordine, il setto della loggia, sia nello stadio peneroplino, sia in quello di transizione all'avvolgimento con passo della spira lievemente crescente, sia nell'ultima porzione di quest'ultimo (tav. VII, fig. 1). Non sono in grado di precisare l'apertura degli stadi ontogenetici anteriori; osservando i preparati si ha, però, l'impressione che, ad eccezione delle logge del primo giro, essa sia dello stesso tipo.

L'ENDOSCHELETRO. — Nelle forme microsferiche di *Archaias lata* l'endoscheletro è costituito, complessivamente, da strato basale e da pilastri.

Strato basale. Lo strato basale, che rappresenta la parete inferiore delle logge tubolari (SEROVA, 1961), è sottile. Esso è evidente nell'ultima porzione dell'avvolgimento con passo lievemente crescente, in quello di transizione allo stadio peneroplino ed in quest'ultimo. Esso è facilmente individuabile nella fig. 1 di tav. VII dove l'ultimo giro, che precede la porzione flabelliforme, è staccato dal giro precedente; per quanto poco distinto a causa del modesto ingrandimento, è osservabile, per lo stesso motivo, anche nelle logge più adulte dello stadio peneroplino dell'esemplare di fig. 2 di tav. VI.

Non sono riuscito ad osservare lo strato basale nelle logge dei primi due giri; ciò può essere dovuto ad una vera assenza o a difficoltà di osservazione; tuttavia, un deposito basale è sicuramente presente nella zona aperturale di queste logge. (Vedi quanto si dirà in proposito per la forma macrosferica).

Pilastri. I pilastri costituiscono l'elemento endoscheletrico più vistoso della specie in esame. Essi mancano o sono, al più, occasionalmente presenti nella porzione dell'avvolgimento a passo lievemente crescente; sono invece numerosissimi e molto sviluppati nello stadio peneroplino. I pilastri si impiantano tra i fori dell'apertura della loggia ontogeneticamente precedente; presentano una porzione posteriore (rispetto allo andamento della spira) a sezione trasversale subcircolare o lievemente ellittica; procedendo verso l'avanti, invece, si fanno via via più robusti finchè, in prossimità dell'apertura, si fondono, più o meno completamente, tra di loro e con le pareti laterali della loggia. Quest'ultimo fenomeno simula, almeno in parte, la presenza di lame. Se non vi fossero i pori aperturali che interrompono l'espansione distale dei pilastri questi assumerebbero la forma di un fungo.

La fusione laterale dei pilastri in corrispondenza dell'apertura determina, nelle sezioni tangenziali, figure allungate, arcuate, stellari o semicircolari; inoltre, lì dove si è avuta una fusione accentuata della porzione distale dei pilastri, il fenomeno simula uno spessore maggiore della zona aperturale cribrata. Per questo motivo, in molte sezioni tangenziali, è difficile separare, nell'ambito della struttura che simula un robusto trematoforo, lo spessore del guscio che compete realmente alla apertura da quello dovuto alla confluenza dei pilastri.



Fig. 2. — *Archaias lata* (Luperto Sinni); forma microsferica. Sezione tangenziale (B) e tangenziale obliqua (A) dello stadio peneroplino. Nelle figure le zone punteggiate più fittamente corrispondono a pilastri.

Le figure sono disegni schematici di due esemplari in sezione sottile. Siccome si sono potuti commettere eventuali errori nell'interpretazione delle strutture osservate, ogni esemplare utilizzato è stato fotografato ed illustrato nelle tavole aggiunte al presente lavoro.

A preparato A.5604.174; esemplare originale in tav. IX, fig. 2.

B preparato A.5604.42; esemplare originale in tav. VII, fig. 4.

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 19 ×.

FORMA MACROSFERICA

Caratteri esterni. — Nei preparati esaminati gli individui macrosferici sono più numerosi di quelli microsferici; una valutazione approssimata mostra che le forme A costituiscono circa il 60%, quelle B il 40% della popolazione.

La generazione macrosferica è rappresentata da gusci planispirali, involuti, con stadio avvolto sferico o subsferico, seguito, negli individui adulti, da stadio svolto uniseriale la cui forma conferisce una sensibile varietà morfologica alla forma macrosferica. La successione uniseriale, infatti, è sia cilindrica che appiattita lateralmente; in qualche caso diventa, anche, lievemente flabelliforme. Non si sono osservati individui con stadio adulto peneroplino.

Le dimensioni dei gusci, molto minori di quelle che spettano agli individui microsferici, variano generalmente tra 1,50-4,27 mm ed assumono più frequentemente un valore compreso tra 2,25-3,25 mm. Le dimensioni, però, per quanto occasionalmente, possono essere maggiori. Prescindendo da due casi di polivalenza che presentano rispettivamente un'altezza complessiva di 3,75 e 4,27 mm (prepp.: A.5604.78,137), gli individui normali più grandi osservati presentano i seguenti valori biometrici fondamentali:

proloculo	altezza totale	altezza stadio avvolto	n. giri	n. giri lievemente crescenti	altezza stadio svolto	n. logge svolte	preparato
0,37	3,47	2,55	2,8	2,5	1,50	7	A.5604.9
0,32	4,97	2,57	3,0	?	2,50	11	A.5604.101

Lo stadio avvolto, considerato isolatamente, assume dimensioni comprese tra 1,75-2,50 mm; quello svolto, in relazione al numero variabile delle logge, tra 0,20-1,80 mm. Occasionalmente, come p. es. in uno degli esemplari di cui si sono riportati i valori biometrici fondamentali, si possono riscontrare valori anche maggiori.

Le suture sono quasi sempre lisce nello stadio avvolto, lisce o lievemente depresse in quello svolto.

Il numero delle logge di quest'ultima porzione del guscio è com-

preso generalmente tra 1-7 ed assume, spesso, il valore di 4; esso tuttavia può elevarsi fino a 9 e anche a 11 (prepp.: A.5604.27,101).

Il numero dei segmenti intersuturali per mm, dedotto da una diecina di esemplari scelti tra i migliori, varia tra 3,9-6 ed assume più frequentemente il valore di 4,3-5 (7/10 misure).

Le logge della successione uniseriale, sempre molto basse, sono, come si è detto, da circolari ad ellittiche in sezione trasversale. La loro

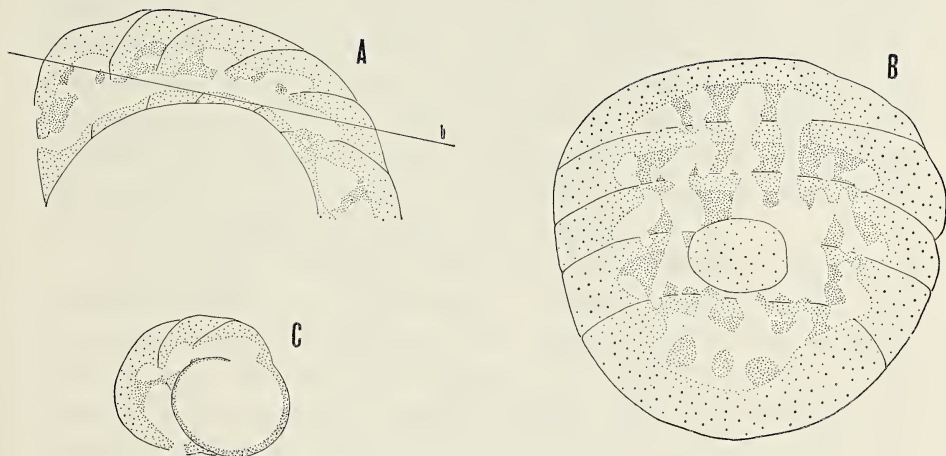


Fig. 3. — *Archaias lata* (Luperto Sinni); forma macrosferica. In tutte le figure le zone punteggiate più fittamente, all'interno delle logge, corrispondono a pilastri.

Le figure sono disegni schematici di alcuni esemplari osservati in sezione sottile. Siccome si sono potuti commettere errori nella interpretazione delle strutture osservate, ogni esemplare utilizzato è stato fotografato ed illustrato nelle tavole aggiunte al presente lavoro.

A sezione mediana lievemente obliqua di logge della porzione avvolta con passo della spira lievemente crescente; le logge sono comprese tra il 1,5 ed il 2° giro. (Preparato A.5604.17; esemplare originale in tav. I, fig. 6).

B sezione tangenziale a due giri dello stadio avvolto con passo della spira lievemente crescente. La sezione corrisponde approssimativamente a quella che si ottiene intersecando la successione **A** con un piano di traccia **b**, parallelo all'asse di avvolgimento. (Preparato A.5604.71; esemplare originale in tav. III, fig. 3).

C sezione mediana lievemente obliqua dei primi stadi ontogenetici. (L'esemplare utilizzato è quello stesso di fig. **A**).

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (tav. 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 34 ×.

larghezza meridiana sembra essere, per lo più, di 0,87-1,10 mm; quella mediana di 0,82-2,47 mm ed assume più frequentemente il valore di 1,07-1,75 mm (25/30 misure).

L'altezza, in sezione assiale, è compresa per lo più tra 0,17-0,25 mm.

Lo spessore delle pareti laterali varia tra 0,087-0,15 mm ed assume più frequentemente il valore di 0,12 mm.



Fig. 4. — *Archaias lata* (Luperto Sinni); forma macrosferica. Sezione obliqua ortomeridiana dello stadio svolto Nella figura le zone punteggiate più fittamente corrispondono a pilastri.

La figura è un disegno schematico dedotto da un esemplare in sezione sottile. Siccome si sono potuti commettere eventuali errori nella interpretazione delle strutture osservate, l'esemplare utilizzato è stato fotografato ed illustrato nelle tavole aggiunte al presente lavoro (Preparato A.5604.171; esemplare originale in tav. IV, fig. 5).

Età: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 105 ×.

Muraglia e andamento della spira. — La porzione avvolta del guscio è planispirale involuta; in corrispondenza del collo e delle primissime logge del primo giro si possono presentare, però, deviazioni dal piano mediano. La spira, tuttavia, tende a stabilizzarsi rapidamente in un unico piano.

Anche in questa generazione, sono presenti nell'avvolgimento due porzioni simili a quelle riscontrate nella forma microsferica: una, che abbraccia la quasi totalità della spira a partire dai primi stadi ontogenetici, caratterizzata da un passo lievemente crescente; l'altra, di transizione allo stadio svolto, che si sviluppa per un'ampiezza di 90°-180°, costituita da logge con altezza crescente in misura piuttosto sensibile. A causa dell'importanza molto minore della seconda porzione dell'avvolgimento, mi riferirò, d'ora in poi, solo ai giri con passo lievemente crescente. Il loro diametro, negli esemplari adulti, è maggiore di quello che compete, a parità di stadio ontogenetico, alla generazione microsferica; il loro numero, invece, è lievemente minore. Esso varia generalmente tra 1,5-2,5; si può abbassare ad uno soltanto negli individui che presentano logge iniziali molto grandi e, al contrario, elevarsi fino a tre nelle forme con proloculo minore. Il valore che si riscontra con maggiore frequenza è di due giri.

La sensibile variabilità che si osserva nel numero di giri di un esemplare adulto è più apparente che reale. Al riguardo, non sono prive di interesse le distribuzioni A e B della fig. 6; da esse si deduce che il numero dei giri è legato, anche se in modo lieve, da una relazione di proporzionalità inversa al diametro della loggia iniziale. Un fenomeno analogo si verifica per la variazione del diametro dei giri; infatti, in base all'esame di 58 esemplari scelti tra i migliori, si sono osservati i seguenti valori:

0,65-1,30	mm	al	1°	giro
1,05-1,80	»	»	2°	»
1,27-1,93	»	»	2,5	»

In questo caso le dimensioni del proloculo influenzano decisamente il diametro dei giri, per cui la variabilità che si riscontra è più apparente che reale avendo una giustificazione precisa. Se infatti si dividono gli individui esaminati in gruppi caratterizzati da valori della loggia iniziale compresi in limiti ristretti, si osserva che, in ogni gruppo, le dimensioni del guscio presentano, nei vari stadi ontogenetici, una variazione più limitata. Ciò è desumibile dalla tabella II dove sono riportati, nella prima riga, i valori dei diametri nei giri successivi indipendentemente dalla grandezza del proloculo; nelle righe successive figurano,

TABELLA II

Variazione del diametro dei giri a passo lievemente crescente in una popolazione (A.5604) di *Archaias lata.* I valori della prima riga si riferiscono a tutti gli esemplari e non tengono conto, perciò, dei valori della loggia iniziale. I valori delle righe successive si riferiscono a gruppi di esemplari caratterizzati da dimensioni del proloculo comprese in limiti ristretti. Nella tabella non figurano i valori degli esemplari con loggia iniziale di 0,22-0,25 e 0,55 mm; questi esemplari, per quanto presenti nella popolazione, non sono stati utilizzati perchè risultano sezionati in modo tale da non fornire risultati attendibili. Le cifre tra parentesi, indicano, ogni volta il numero di misure eseguite.

larghezza del proloculo in mm	altezza in mm dei giri a passo lievemente crescente		
	al 1° giro	al 2° giro	al 2,5 giro
	0,65-1,30 (57)	1,05-1,80 (35)	1,27-1,93 (13)
0,27-0,30	0,65-0,82 (10)	1,05-1,45 (9)	1,27-1,77 (5)
0,32-0,35	0,77-0,87 (8)	1,27-1,62 (5)	1,62-1,93 (2)
0,37-0,40	0,82-1,05 (13)	1,32-1,62 (11)	1,70-1,87 (4)
0,42-0,45	0,85-1,12 (17)	1,35-1,62 (8)	1,70-1,87 (2)
0,47-0,50	1,00-1,30 (9)	1,72-1,80 (2)	
0,52	1,30 (1)	1,80 (1)	

invece, i valori relativi ad ogni gruppo di individui caratterizzato da dimensioni del proloculo comprese in limiti ristretti.

Quanto illustrato nella tabella II si può dedurre anche dalla fig. 7 dove figurano, oltre ai campi di variabilità accertati per la forma A e per la forma B, anche le curve relative a singoli individui scelti tra i più significativi.

Nella fig. 7 il campo relativo alla forma macrosferica non tiene conto dei dati relativi agli individui con proloculo di 0,22-0,25 e 0,55 mm; questi individui, per quanto siano presenti nella popolazione, non sono stati utilizzati perchè risultavano sezionati in modo tale da non fornire risultati attendibili.

TABELLA III

Variazione del passo della spira nei vari stadi ontogenetici in una popolazione (A.5604) di *Archaias lata*. I valori riportati nella prima riga si riferiscono a tutti gli esemplari e non tengono conto, perciò, del diametro della loggia iniziale. Nelle righe successive i valori si riferiscono a gruppi di esemplari caratterizzati da valori del proloculo compresi in limiti ristretti. Nella tabella non figurano i valori degli esemplari con loggia iniziale di 0,22-0,25 e 0,52-0,55 mm; questi esemplari, per quanto presenti nella popolazione, non sono stati utilizzati perchè risultano sezionati in modo tale da non fornire risultati attendibili. Le cifre fra parentesi indicano ogni volta il numero di misure eseguite.

larghezza del proloculo in mm	passo in mm dei giri con altezza lievemente crescente			
	al 1° giro	al 2° giro	al 2,5 giro	al 3° giro
	0,17-0,30 (54)	0,22-0,40 (37)	0,25-0,40 (9)	0,35-0,42 (3)
0,27-0,30	0,17-0,22 (9)	0,25-0,30 (7)	0,25-0,40 (3)	0,35-0,37 (2)
0,32-0,35	0,17-0.25 (11)	0,22-0,30 (8)	0,32-0,40 (3)	
0,37-0,40	0,22-0,27 (13)	0.25-0,30 (9)	0,37 (1)	0,42 (1)
0,42-0,45	0.20-0,27 (14)	0,25-0,40 (9)	0,32-0,35 (2)	
0,47-0,50	0,22-0,30 (7)	0,27-0.37 (4)		

Il passo dei giri, in base a 103 misure eseguite, assume i seguenti valori in mm:

0,17-0,30 mm al 1° giro

0,22-0,40 » » 2° »

0,25-0,40 » » 2,5 »

0,35-0,42 » » 3° »

Anche per questo parametro, che cresce lievemente con l'ontogenesi, la variabilità che si riscontra nei giri successivi è da mettere in relazione, almeno in parte, alla variabilità delle dimensioni della

loggia iniziale. Ciò si può dedurre dalla tabella III, compilata con le stesse modalità della tabella II; qui, però, la corrispondenza tra i valori della loggia iniziale e quelli del passo dei giri non è troppo evidente a causa del modesto numero di misure eseguite, che non permette di apprezzare esattamente le variabilità ad ogni stadio ontogenetico; un altro motivo per cui i rapporti tra passo e loggia iniziale non sono subito evidenti è dovuto alla variazione molto lieve che il primo subisce con la crescita dell'individuo.

Lo spessore della parete del guscio nella regione equatoriale non sembra influenzato dai valori del proloculo; esso varia molto lievemente e, spesso, è costante in giri successivi. I valori riscontrati (a fianco dei quali sono riportati in parentesi il numero delle misure eseguite) sono i seguenti:

0,07-0,12	mm	al	1°	giro	(36)
0,07-0,12	»	»	2°	»	(28)
0,10-0,12	»	»	2,5	»	(8)
0,12-0,13	»	»	3°	»	(2)

Proloculo e collo.

Proloculo. Il proloculo, o loggia iniziale, è globoso e si presenta spesso schiacciato; la sua forma, perciò, è assimilabile oltre che ad una calotta sferica anche ad una calotta più o meno sensibilmente ellissoidale. La sua larghezza è notevole e mostra una grande variabilità; essa varia, infatti, tra 0,22-0,55 mm ed assume più frequentemente valori compresi tra 0,32-0,45 mm.

La curva di distribuzione del numero degli individui al variare delle dimensioni del proloculo, costruita in base a 150 esemplari in sezione centrata di vario tipo, mostra due picchi in corrispondenza degli individui con loggia iniziale di 0,32-0,35 e 0,42-0,45 mm rispettivamente (fig. 5). I due picchi non hanno, probabilmente, alcun significato biologico e potrebbero essere dovuti alla fortuita impossibilità di osservazione del proloculo degli individui con loggia iniziale di 0,37-0,40 mm.

Lo spessore delle pareti del proloculo è piuttosto costante e compreso tra 0,010-0,020 mm nella maggior parte degli esemplari. Quasi sempre, però, si ha l'impressione di osservare spessori notevolmente

maggiori, circa doppi; ciò è dovuto alla presenza della lama basale delle logge del primo giro che, ricoprendo la porzione inferiore e posteriore della loggia iniziale, fa sí che questa simuli una maggiore robustezza.

Il collo o canale flessostilo. Le osservazioni compiute al riguardo sono molto limitate. Il collo sembra avere pareti piuttosto robuste e si presenta come una piccola loggia di tipo normale; la sua ampiezza, nel senso della spira e prendendo come limite anteriore la sutura della prima loggia, è piuttosto limitata e non supera una quarantina di gradi. La altezza sembra crescere al crescere delle dimensioni della loggia iniziale; in alcuni esemplari con proloculo tra 0,37-0,45 mm che ne hanno consentito la misura, essa varia tra 0,11-0,12 mm. La larghezza sembra avere un valore di poco maggiore del doppio dell'altezza.

Forma e distribuzione delle logge. — Siccome i caratteri delle logge dello stadio svolto sono stati già esaminati, ora verranno prese in esame solo le logge della successione spiralata.

Sia nei giri a passo lievemente crescente, sia nella breve porzione di transizione allo stadio svolto, le logge sono di tipo tubolare; più esattamente, qualche loggia a grondaia può essere presente nei primi stadi ma il passaggio da questo tipo a quello dominante si realizza molto precocemente durante l'ontogenesi ed è completo già prima della fine del primo giro.

La forma delle logge è simile a quella che si riscontra nella generazione microsferica, però, in modo analogo a quanto succede per il diametro dei giri e il passo della spira, i parametri fondamentali, nella forma A, variano considerevolmente, nel senso di un aumento, rispetto a quelli della forma B.

Non si sono effettuate misure per stabilire esattamente l'altezza e la larghezza delle logge. Ciò è giustificato dall'avere solo pochi esemplari in sezione perfettamente assiale. Fortunatamente l'importanza tassonomica di questi parametri è del tutto subordinata agli altri di cui si sono forniti i valori. Tuttavia, il diametro dei giri ed il passo della spira forniscono ottimi elementi per l'apprezzamento qualitativo della altezza dei giri. La forma sferica o subsferica del guscio nei giri a passo lievemente crescente, unitamente ai valori dei parametri prima detti, forniscono elementi per apprezzare qualitativamente la larghezza delle logge.

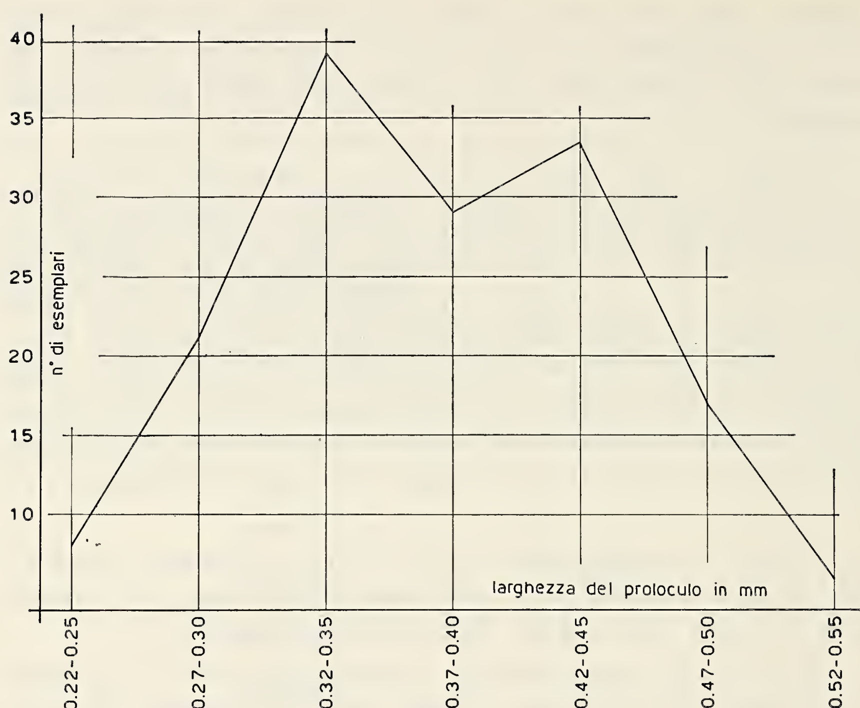


Fig. 5. — *Archaias lata* (LUPERTO SINNI); forma macrosferica. Curva di variazione del numero degli esemplari al variare delle dimensioni del proloculo. La curva si riferisce ad individui della stessa popolazione; essi, infatti, sono presenti nei preparati di due campioni di roccia (A.5604) raccolti da punti vicinissimi della parte inferiore del medesimo strato. La curva è stata costruita in base all'esame di 150 esemplari in sezione centrata di vario tipo.

Come si vede dal diagramma il maggior numero degli individui macrosferici ha dimensioni del proloculo comprese tra 0,32-0,45 mm. I due picchi della curva non hanno, probabilmente, alcun significato biologico e sono da mettere in relazione ad una fortuita impossibilità di osservazione (a causa del metodo d'indagine in sezione sottile) del proloculo degli individui con loggia iniziale di 0,37-0,40 mm.

Il numero delle logge nei successivi stadi ontogenetici cresce piuttosto sensibilmente; esso sembra influenzato, anche se in misura lieve, dalle dimensioni del proloculo; ciò, però, risulta evidente solo se si confrontano i valori più frequenti che si presentano in individui con dimensioni della loggia iniziale molto diverse.

Per quanto il numero di misure effettuate sia modesto (comples-

sivamente 76) i risultati, suscettibili di ulteriori precisazioni, forniscono, con una approssimazione da non trascurare, la variazione in esame. I valori riscontrati, a fianco dei quali è riportato in parentesi il numero di misure eseguite, sono i seguenti:

5-8	logge	al	1°	giro	(50)
8-13	»	»	2°	»	(19)
10-13	»	»	2,5	»	(5)
12-13	»	»	3°	»	(2)

L'apertura. — Nella forma macrosferica l'apertura è multipla in tutte le logge a partire dalla prima; anche il collo presenta, probabilmente un'apertura dello stesso tipo.

Nella ristretta porzione dell'avvolgimento costituita da logge con altezza crescente in modo piuttosto sensibile, di transizione allo stadio uniseriale, come anche in quest'ultimo, ogni apertura è costituita da numerosi fori sparsi senza ordine sulla superficie del setto; essa costituisce, quindi, un trematoforo. Nei giri a passo lievemente crescente il numero dei fori di ogni loggia è minore. Ciò è una conseguenza della ampiezza minore della superficie dell'area aperturale; è probabile che, specialmente nelle prime logge delle forme a proloculo minore, le quali presentano una faccia aperturale più ridotta, l'apertura sia rappresentata da una sola serie di fori.

Endoscheletro. — L'endoscheletro è costituito da strato basale e da pilastri. Il primo è presente nelle logge dello stadio avvolto; i secondi sia nelle logge avvolte che in quelle della successione uniseriale.

Strato basale. Lo strato basale si sviluppa precocemente e con le stesse modalità illustrate in *Scandonea samnitica* (De Castro, 1971 a); esso è dovuto, cioè, al progressivo aumento e alla concomitante estensione verso la parte posteriore della loggia di un deposito basale localizzato, inizialmente, in corrispondenza dell'apertura delle logge di tipo a grondaia. Anche in *Archaias lata*, quindi, si passa gradualmente da logge a grondaia a logge tubolari. La transizione è veloce ed è già completa in corrispondenza della prima metà del primo giro.

Lo spessore dello strato basale, sempre modesto, aumenta col progredire del numero d'ordine del giro. I valori più frequentemente ri-

scontrati, a fianco dei quali è riportato in parentesi il numero delle misure eseguite, nella porzione dell'avvolgimento a passo lievemente crescente, sono i seguenti:

0,010-0,037	mm	al	1°	giro	(15)
0,025-0,050	»	»	2°	»	(24)
0,035-0,062	»	»	2,5	»	(5)
0,040-0,062	»	»	3°	»	(2)

Pilastri. Contrariamente a quanto si verifica nella forma B l'insorgere dei pilastri nella generazione macrosferica avviene molto presto durante l'ontogenesi. Essi sono presenti sicuramente già a partire dalla terza loggia; probabilmente possono insorgere anche prima; in alcuni

---

Fig. 6. — *Archaias lata* (Luperto Sinni); forma macrosferica. Distribuzione approssimata del variare del numero dei giri a passo lievemente crescente nei singoli individui al variare delle dimensioni del proloculo.

Gli individui esaminati fanno parte della stessa popolazione; essi infatti, sono stati osservati nei preparati di due campioni di roccia (A.5604) raccolti da punti vicinissimi della parte inferiore di uno stesso strato.

Sia in **A** che in **B** gli individui esaminati sono stati divisi in gruppi caratterizzati da dimensioni del proloculo comprese in limiti ristretti.

In **A**, per ogni gruppo di esemplari, il numero degli individui aventi lo stesso numero di giri è espresso in percentuale rispetto al numero di tutti gli individui del gruppo che si considera; le percentuali, perciò, non si riferiscono al numero totale degli individui dei vari gruppi.

In **B** è riportato, per ogni gruppo, il numero, non espresso in percentuale, degli individui con lo stesso numero di giri.

Ambedue le distribuzioni **B** e **A**, per quanto siano approssimate, mostrano che nella popolazione vi è una certa tendenza alla diminuzione del numero dei giri al crescere della loggia iniziale.

Sia **A** che **B** sono state dedotte dall'esame di 126 esemplari in sezione centrata di vario tipo. L'approssimazione delle distribuzioni è dovuta al fatto che non si è potuto accertare l'esatto numero di giri di molti esemplari.

I singoli gruppi considerati sono costituiti dai seguenti numeri di individui:

proloculo	di	0,22-0,25	mm;	esemplari	osservati	6
»	»	0,27-0.30	»	»	»	20
»	»	0,32-0,35	»	»	»	29
»	»	0,37-0,40	»	»	»	24
»	»	0,42-0,45	»	»	»	28
»	»	0,47-0,50	»	»	»	15
»	»	0,52-0,55	»	»	»	4

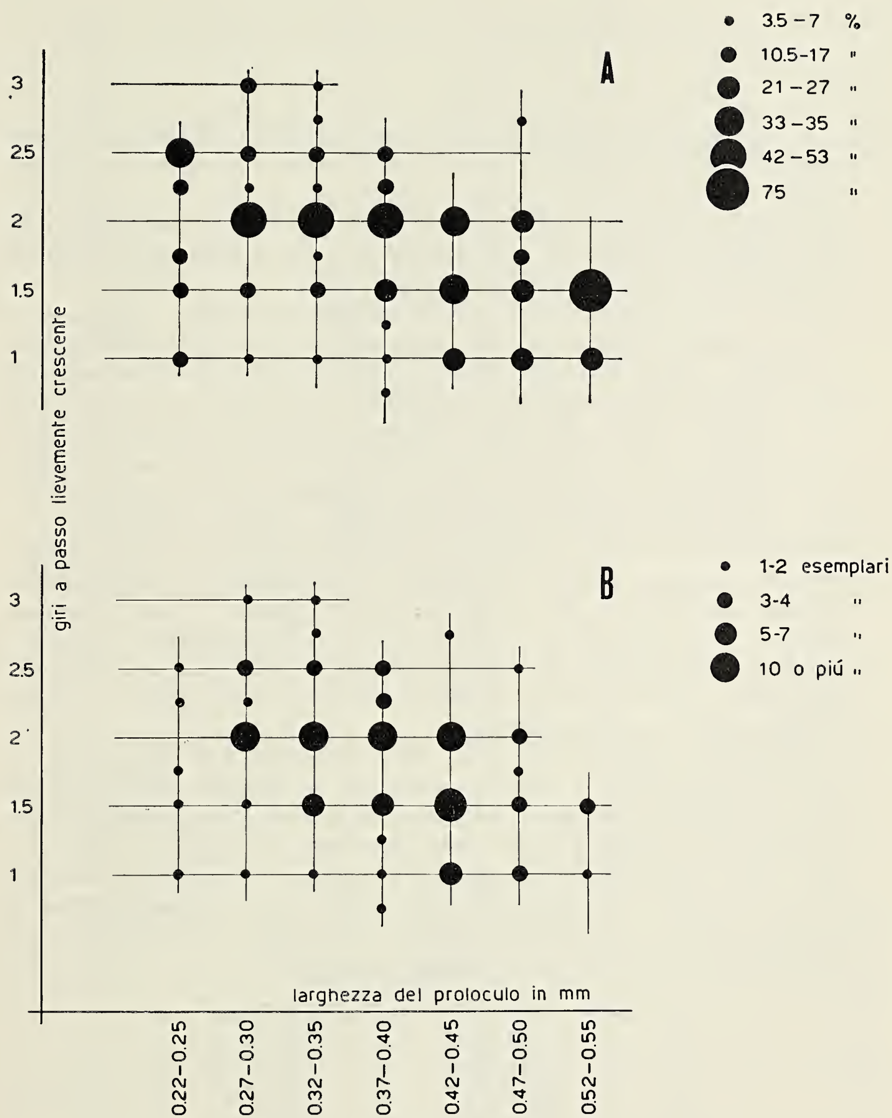

A
B
3.5 – 7 %
10.5-17 "
21 – 27 "
33 – 35 "
42 – 53 "
75 "
1-2 esemplari
3-4 "
5-7 "
10 o piú "
giri a passo lievemente crescente
3
2.5
2
1.5
1
larghezza del proloculo in mm
0.22–0.25
0.27–0.30
0.32–0.35
0.37–0.40
0.42–0.45
0.47–0.50
0.52–0.55

Fig. 6

Fig. 7. — *Archaias lata* (Luperto Sinni); forme macrosferica e microsferica. Variazione del diametro dei giri a passo lievemente crescente al crescere del numero d'ordine del giro.

Gli individui utilizzati fanno parte della stessa popolazione; essi, infatti, sono stati osservati nei preparati di due campioni di roccia (A.5604) raccolti da punti vicinissimi della parte inferiore di uno stesso strato.

Le due aree, limitate da linee in parte continue ed in parte tratteggiate, si riferiscono alla variabilità presentata dalla maggior parte degli individui della popolazione. L'area relativa alla forma macrosferica, infatti, non tiene conto dei valori presentati dagli individui con proloculo di 0,22-0,25 mm, nè di quelli con proloculo di 0,55 mm; questi esemplari, per quanto presenti, non sono stati utilizzati perchè risultavano sezionati in modo tale da non fornire misure attendibili. Per la costruzione del campo di variabilità della forma macrosferica sono stati utilizzati complessivamente 57 esemplari scelti tra i migliori.

L'area relativa alla forma microsferica, a causa del modesto numero di esemplari osservati in sezione mediana o submediana e della difficoltà di stabilire esattamente i limiti dei vari stadi ontogenetici dell'avvolgimento a passo lievemente crescente, può risultare, nella realtà, più ampia di quella tracciata. Per la costruzione di questo campo di variabilità sono stati utilizzati solo otto esemplari

Nell'ambito delle due aree di variabilità figurano le curve relative a singoli individui scelti tra i più significativi.

Analogamente a quanto si riscontra in *Scandonea samnitica* De Castro, 1971 a, anche in questa specie le curve di ogni gruppo di esemplari, caratterizzati da valori del proloculo compresi in limiti ristretti, presentano un proprio campo di variabilità che si sovrappone, più o meno estesamente, sui campi dei gruppi contigui. Nella popolazione vi è, comunque, la tendenza all'aumento del diametro dei giri al crescere delle dimensioni della loggia iniziale. A questa tendenza si sovrappone l'altra, per quanto più debole, rappresentata dalla diminuzione del numero dei giri al crescere della larghezza del proloculo.

A	preparato	A.5604.137;	proloculo	di	0,52	mm
B	»	A.5604.234	»	»	0,50	»
C	»	A.5604.100	»	»	0,47	»
D	»	A.5604.72	»	»	0,45	»
E	»	A.5604.28	»	»	0,42	»
F	»	A.5604.31	»	»	0,37	»
G	»	A.5604.33	»	»	0,35	»
H	»	A.5604.71	»	»	0,30	»
I	»	A.5604.157	»	»	0,27	»
L	»	A.5604.93	»	»	0,05	»

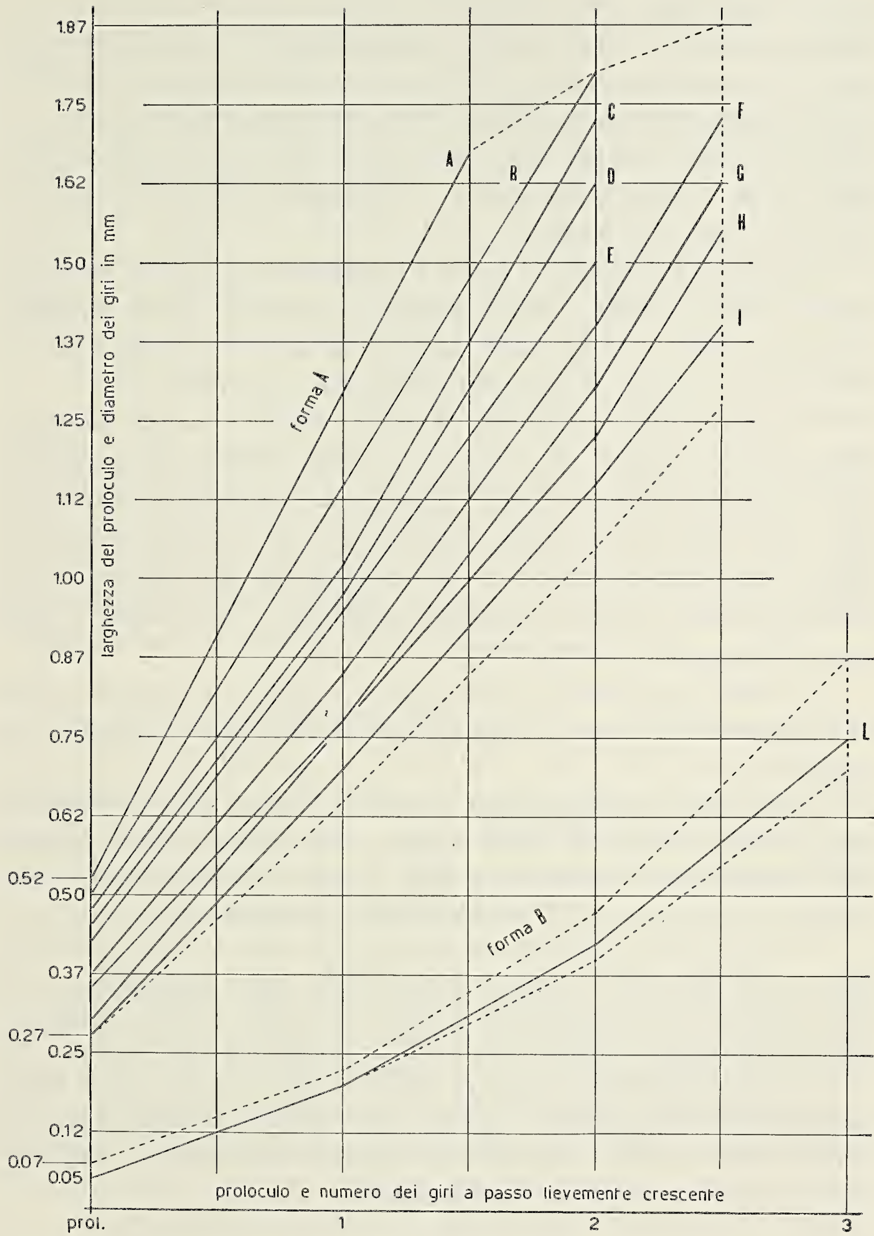

1.87
1.75
1.62
1.50
1.37
1.25
1.12
1.00
0.87
0.75
0.62
0.52
0.50
0.37
0.27
0.25
0.12
0.07
0.05
larghezza del proloculo e diametro dei giri in mm
A
B
C
D
E
F
G
H
I
L
forma A
forma B
proloculo e numero dei giri a passo lievemente crescente
prol.
1
2
3

Fig. 7

esemplari, infatti, sono evidenti a partire dalla seconda loggia (fig. 6 di tav. I e fig. 3c del testo). Preferisco non generalizzare quest'ultimo risultato perchè non escludo che la comparsa, più o meno precoce, dei pilastri sia subordinata ad una certa ampiezza della faccia aperturale della loggia ontogeneticamente precedente. Se questa ipotesi fosse vera la comparsa dei pilastri sarebbe più precoce nelle forme con proloculo maggiore, in cui le logge tendono ad avere dimensioni maggiori, anzichè in quelle con proloculo minore.

In questa generazione la forma e l'andamento dei pilastri sono analoghi a quelli riscontrati negli individui microsferici. Sono particolarmente dimostrative, in proposito, la fig. 8 di tav. IV e la fig. 6 di tav. VI, che si riferiscono a logge della successione uniseriale.

Sia nello stadio avvolto che in quello svolto, come già accennato all'inizio, sono presenti delle strutture endoscheletriche che fanno pensare alla presenza di lame (ingl.: *subepidermal partitions*). Degli esempi sono stati illustrati, fra l'altro, relativamente alla porzione avvolta del guscio, nelle figg. 6, 11 di tav. III (porzione inferiore del giro); relativamente alla successione uniseriale, nella fig. 2 (lato destro) e nella fig. 6 (lato sinistro) di tav. V.

Io credo che, almeno in parte, queste strutture siano dovute a pilastri adiacenti alla parete del guscio: tale dovrebbe essere il caso di fig. 2, tav. V.

Nelle forme avvolte, queste strutture, simili a lame rudimentali, rappresentano formazioni identiche alle « coste basali » (*côtes basales*), che insorgono in corrispondenza della faccia anteriore del setto, menzionate da Reichel (1951) in *Fusarchaias bermudezei.*

A coste basali dovrebbero essere attribuite anche le lievi festonature, che si osservano nelle sezioni trasversali delle logge uniseriate, quando sono ubicate in prossimità di un setto, sia al lato interno (loggia x), che al lato esterno (loggia x + 1) (vedi in proposito la fig. 6 di tav. V).

Diventa problematico stabilire il limite oltre il quale le coste basali, per ulteriore irrobustimento, debbano essere considerate come lame. Indubbiamente il valore sistematico da assegnare alle strutture che compaiono allo stato rudimentale va precisato.

Forme teratologiche. — Nella popolazione studiata si possono riscontrare degli esemplari che presentano il collo o un certo tratto dell'avvolgimento iniziale caratterizzati da un andamento diverso da

quello che compete al resto dell'avvolgimento. Questi casi, secondo me, non costituiscono delle anomalie; tali invece, ma lievi, sono, forse, le rotazioni che lo stadio peneroplino presenta rispetto ai giri precedenti nelle forme microsferiche (tav. VII, fig. 2).

Vere anomalie piuttosto frequenti nella popolazione sono i casi di polivalenza. Nei casi osservati la fusione interessa due cellule ed avviene, generalmente, molto precocemente: quando ancora non si sono formate per intero le pareti del proloculo (tav. III, fig. 11); ciò simula la presenza di esemplari con loggia iniziale di dimensioni molto grandi. In altri casi la polivalenza si instaura dopo che è stato costruito circa un giro di muraglia (esemplare destro di fig. 10 di tav. III).

Un altro fatto di un certo interesse, che forse non è da considerare una anomalia, è costituito dalla presenza di individui che mostrano all'interno del proloculo delle sottili pareti più o meno deformate (tav. III, fig. 12). Il fenomeno è piuttosto raro ed è stato riscontrato soltanto in sei esemplari (A.5604.25, 102, 198, 207, 212, 216); non è da escludere che esso sia da attribuire al fatto che l'individuo secerne una prima loggia iniziale che poi abbandona a favore di un'altra più grande ed a scapito del numero delle logge dell'avvolgimento.

Località della popolazione studiata. — Piccola cava a circa 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (tav.: 201 I NO-Laterza). I preparati esaminati sono stati ricavati da due campioni di roccia (A.5604) raccolti da punti vicini della porzione inferiore di uno stesso strato dello spessore di una sessantina di cm. Lo strato fa parte di una breve successione calcarea spesso ricca di rudiste.

Microfacies dei campioni studiati. — Calcarenite di colore avana con clasti costituiti da fossili di dimensioni generalmente piccole e con matrice microcristallina spesso in via di ricristallizzazione. I fossili sono rappresentati prevalentemente da foraminiferi bentonici, subordinatamente da alghe, piccole rudiste, idrozoi, esacoralli, echinoidi e forme *incertae sedis* (*Aeolisaccus kotori* Radoicic).

Tra i foraminiferi le specie più diffuse sono *Archaias lata* (Luperto Sinni) e *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas; altre forme presenti sono *Accordiella conica* Farinacci, *Moncharmontia apenninica* (De Castro), *Lituolidae*, *Nubeculariidae*, *Miliolidae*, tra cui *Nummoloculina*,

Pyrgo, Quinqueloculina; inoltre, *Textularia, Cuneolina, Pseudorhapydionina, ? Scandonea* (prep. A.5604.61), forme trocoidi a guscio calcareo perforato tra cui, forse, *Rotorbinella scarsellai* TORRE.

Le alghe sono rappresentate sopratutto da *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), in via del tutto subordinata da *Sgrossoella parthenopeia* DE CASTRO e piccoli talli nodulari di cianoficee sul tipo di *Cayeuxia.*

Istituto di Paleontologia dell'Università, Largo S. Marcellino n. 10, 80138 Napoli.

BIBLIOGRAFIA

COLE W. S., 1965 - *Structure and classification of some recent and fossil peneroplids.* Bull. Am. Paleontology; vol. 49, n. 219, 37 pp., 10 tavv. (Ithaca, U.S.A.).

DE CASTRO P., 1969 - *Su alcune tallofite del Mesozoico in Campania.* Boll. Soc. Nat. Napoli; vol. 78, 1969, pp. 87-167, 10 figg., 2 tabb., 20 tavv. (Napoli).
1971 a - *Osservazioni su Raadshoovenia* VAN DEN BOLD *e i suoi rapporti col nuovo genere Scandonea* (*Foraminiferida, Miliolacea*). Boll. Soc. Nat. Napoli; vol. 80, 1971, 78 pp., 19 figg., 6 tabb., 17 tavv. (Napoli).
1971 b - *Osservazioni sui generi Rhapydionina* STACHE *e Rhipidionina* STACHE (*Foraminiferida*). Atti Acc. Pontaniana; n. ser., vol. 21, 1971-72, 4 pp., 2 tavv. (Napoli).

FOURCADE E., 1966 - *Murciella couvillieri n. gen. n. sp. nouveau foraminifère du Sénonien du Sud-Est de l'Espagne.* Rev. Micropaléont.; vol. 9, n. 3, pp. 147-155, 1 fig., 2 tavv. (Paris).

HAMAOUI M., 1964 - *Cycledomia a new peneroplid genus.* Micropaleontology; vol. 10 n. 4, 1964, pp. 438-442, 2 tavv. (New York).

HENSON F. R. S., 1950 - *Middle Eastern tertiary Peneroplidae* (*Foraminifera*), *with remark on the phylogeny and taxonomy of the family.* Tesi nella Rijksuniversiteit di Leiden; 70 pp., 3 figg., 10 tavv. (West Yorkshire Printing Co. Ltd., Wakefield, Inghilterra).

LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. in MOORE C., 1964 - *Treatise on invertebratre paleontology. Part C. Protista 2. Sarcodina. Chiefly « Thecamoebians » and Foraminiferida.* 2 voll., 900 pp., 653 figg. (Lawrence, Kansas).

LUPERTO SINNI E., 1966 - *Nuovo genere di foraminifero del Senoniano delle Murge.* Boll. Soc. Pal. Italiana; vol. 4, n. 2, 1965, pp. 263-268, 4 tavv. (Modena)
1966 a - *Microfaune del Cretaceo delle Murge baresi.* Geol. Romana; vol. 5, 1966, pp. 117-156, 13 tavv. (Roma).

Reichel M., 1951 - *Fusarchaias bermudezei n. gen. n. sp., pénéroplidé alvéoliniforme de l'Oligo-Miocène de Cuba.* Eclogae Geol. Helvetiae; vol. 44, n. 2, 1951, pp. 458-464, 5 figg. (Bale).

Serova M. Ja., 1961 - *Taksonomiskoe snaceni nekotorych osobennostei mikrostruktury stenki i stroenija kamer rakovin miliolid.* Voprosy Mikropaleontologii; n. 5, 1961, pp. 128-134, 2 figg. 10 tavv. (Moskva). (*Signification taxinomique de quelques particularités de la microstructure de la paroi et de la structure des chambres des tests des miliolidés.* Traduzione n. 3578-7 del B.R.G.M., Paris).

Smout A. H., 1963 - *The genus Pseudedomia and its phyletic relationships, with remarks on Orbitolites and other complex foraminifera.* (In *Evolutionary trends in foraminifera.* Elsevier publishing company). pp. 224-281, 10 figg. 6 tavv. (Amsterdam, London, New York).

TAVOLA I

Archaias lata (LUPERTO SINNI); forma macrosferica.

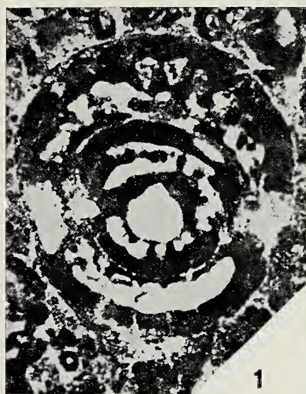
Figg. 1-3. — Sezione assiale (fig. 1) e sezioni con forte componente nel piano assiale (figg. 2, 3).

Figg. 4-6. — Sezioni con forte componente nel piano mediano.

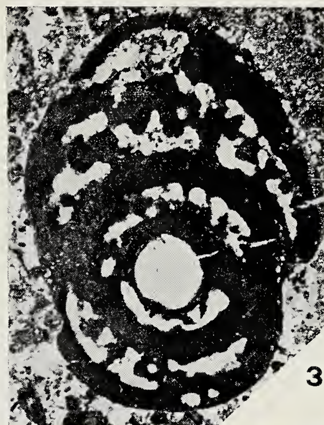
Figg. 7-8. — Sezioni mediane di esemplari con stadio svolto.

Fig.	1	preparato	A.5604.135;	proloculo	di	0,30	mm
»	2	»	A.5604.136	»	»	0,37	»
»	3	»	A.5604.66	»	»	0,37	»
»	4	»	A.5604.45	»	»	0,31	»
»	5	»	A.5604.115	»	»	0,42	»
»	6	»	A.5604.17	»	»	0,41	»
»	7	»	A.5604.9	»	»	0,37	»
»	8	»	A.5604.165	»	»	0,37	»

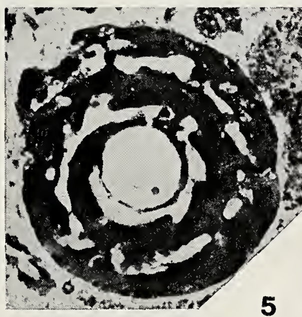
PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.

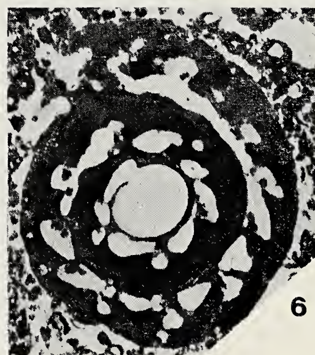

1


2


3


4


5


6


7


8

TAVOLA II

Archaias lata (LUPERTO SINNI); forma macrosferica.

Fig. 1. — Sezione con forte componente nel piano mediano.

Fig. 2. — Sezione obliqua centrata.

Figg. 3-5. — Sezioni tangenziali interessanti lo stadio svolto, l'ultimo (fig. 4) ed il penultimo giro della porzione avvolta (figg. 3, 5).

Fig. 1 preparato A.5604.158; proloculo di 0,32 mm
» 2 » A.5604.95 » » 0,29 »

Fig. 3 preparato A.5604.158 Fig. 4 preparato A.5604.188
» 5 » A.5604.221

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.


1


2


3


4

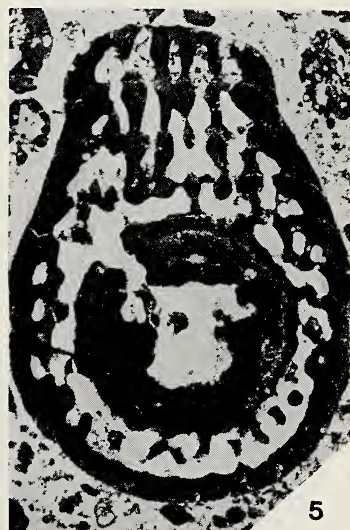

5

TAVOLA III

Archaias lata (LUPERTO SINNI); forma macrosferica.

Figg. 1-7. — Sezioni tangenziali allo stadio avvolto interessanti, rispettivamente, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3 giri.

Fig. 8. — Sezione subassiale interessante marginalmente il proloculo.

Fig. 9. — Sezione centrata obliqua.

Figg. 10-11. — Casi di polivalenza. Spesso la fusione delle cellule avviene molto precocemente, quando non si sono formate per intero le pareti del proloculo; vengono simulate in questo modo camere iniziali molto grandi ed allungate.

Fig. 12. — Sezione mediana di un esemplare che mostra all'interno del proloculo delle pareti irregolari. Il fatto, riscontrato anche in altri esemplari, lascia pensare che un individuo possa costruire una prima camera iniziale che poi abbandona a favore di un'altra più grande.

Fig.	1	preparato	A.5604.94	Fig.	5	preparato	A.5604.155
»	2	»	A.5604.53	»	6	»	A.5604.151
»	3	»	A.5604.71	»	7	»	A.5604.186
»	4	»	A.5604.207	»	8	»	A.5604.140

Fig.	9	preparato	A.5604.158;	proloculo	di	0,47 mm
»	10	»	A.5604.203	»	»	0,50 e 0,42 mm
»	11	»	A.5604.92	»	»	0,32 mm
»	12	»	A.5604.102	»	»	0,50 »

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.

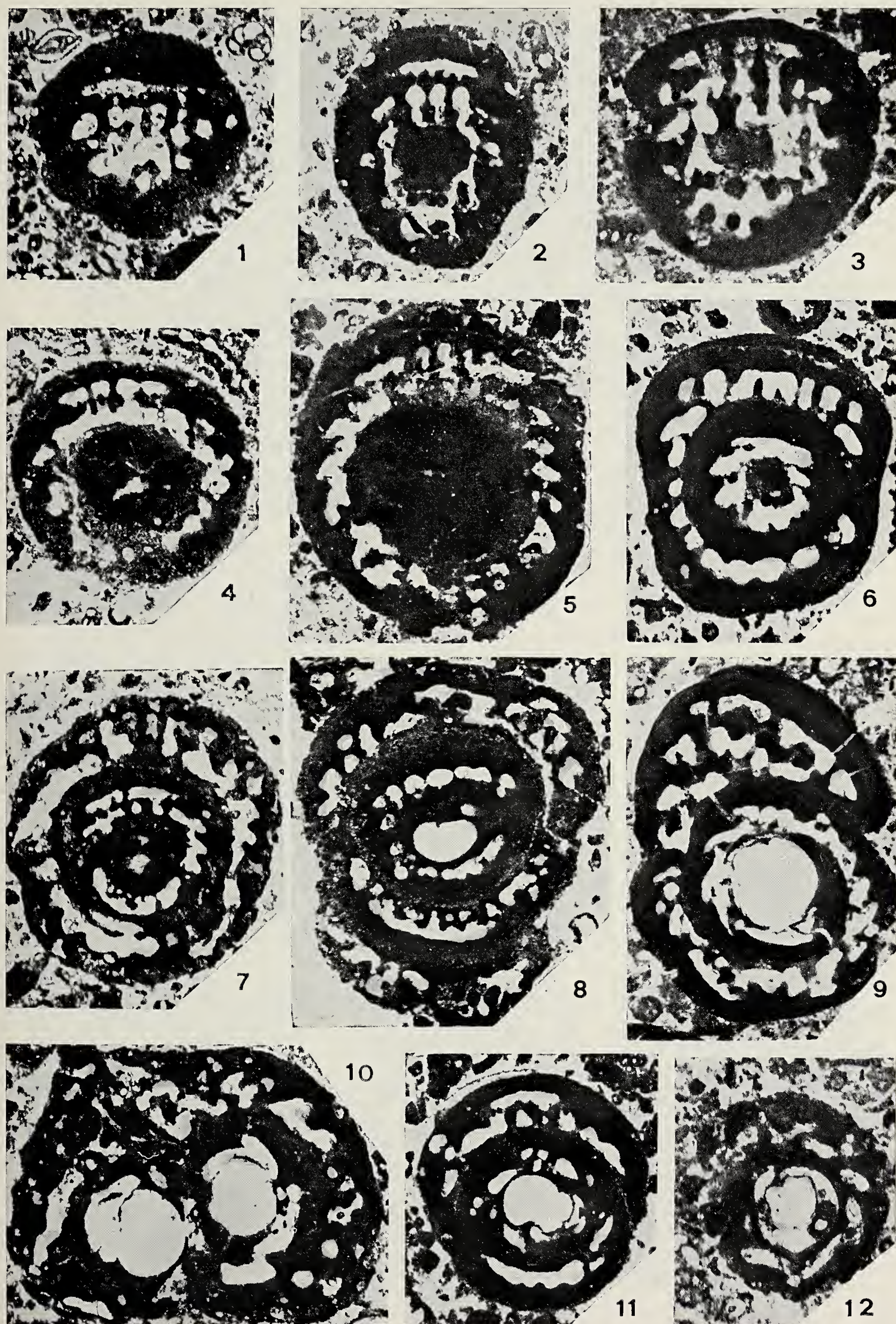

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

TAVOLA IV

Archaias lata (LUPERTO SINNI); forma macrosferica.

Figg. 1-3. — Individui provvisti di stadio svolto. La sezione, che interessa trasversalmente la porzione avvolta, decorre parallelamente e molto vicina al piano mediano della successione uniseriale.

Figg. 4-6. — Sezioni trasversali o subtrasversali alla successione uniseriale di individui con stadio svolto cilindrico o subcilindrico.

Figg. 5, 7, 8. — Sezioni oblique ortomeridiane (fig. 5) e ortomediane (figg. 7, 8) alla successione uniseriale di individui con stadio svolto cilindrico o subcilindrico.

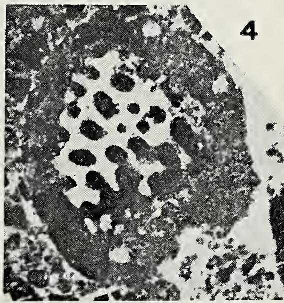
Fig. 1	preparato	A.5604.131	Fig. 5	preparato	A.5604.171
» 2	»	A.5604.5	» 6	»	A.5604.196
» 3	»	A.5604.111	» 7	»	A.5604.230
» 4	»	A.5604.78	» 8	»	A.5604.128

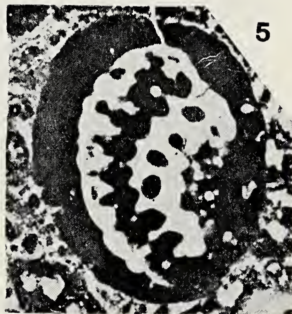
PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.


1


2


3


4


5


6


7

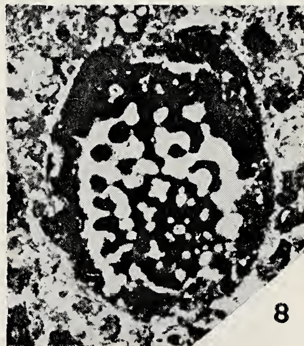

8

TAVOLA V

Archaias lata (Luperto Sinni); forma macrosferica.

Sezioni oblique alla successione uniseriale di individui con stadio svolto più o meno compresso lateralmente.

Figg. 1, 6, 7, 8. — Sezioni oblique prevalentemente ortomeridiane.

Figg. 2, 3, 4, 5. — Sezioni oblique prevalentemente ortomediane.

Fig. 1	preparato	A.5604.4	Fig. 6	preparato	A.5604.154
» 2	»	A.5604.177	» 7	»	A.5604.198
» 3	»	A.5604.91	» 8	»	A.5604.182
» 4	»	A.5604.171	» 9	»	A.5604.223
» 5	»	A.5604.120			

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.

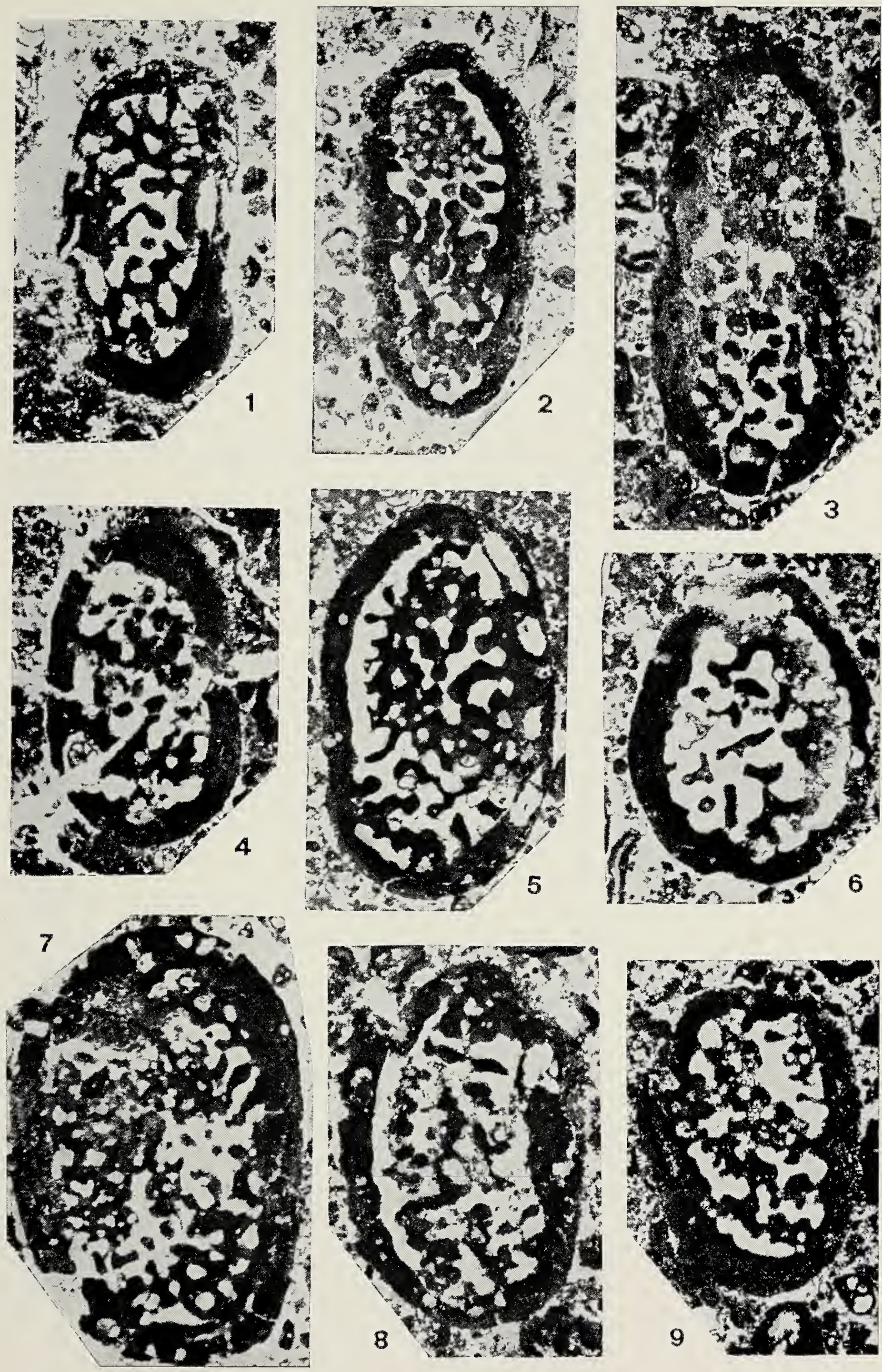

1
2
3
4
5
6
7
8
9

TAVOLA VI

Archaias lata (Luperto Sinni); forma microsferica.

Fig. 1. — Sezione obliqua con forte componente nel piano mediano dello stadio peneroplino.

Figg. 2, 4. — Sezioni submediane.

Fig. 3. — Sezione obliqua dello stadio peneroplino.

Fig.	1	preparato	A.5604.4	Fig.	3	preparato	A.5604.198
»	2	»	A.5604.7	»	4	»	A.5604.181

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.




1
2
3
4

TAVOLA VII

Archaias lata (LUPERTO SINNI); forma microsferica.

Figg. 1, 2. — Sezioni centrata (fig. 1) e subcentrata (fig. 2), sensibilmente (fig. 1) e lievemente (fig. 2) obliqua, dello stadio peneroplino.

Fig. 3. — Sezione tangenziale interessante due giri di muraglia.

Fig. 4. — Sezione tangenziale.

Fig. 1	preparato	A.5604.5	Fig. 3	preparato	A.5604.197
» 2	»	A.5604.162	» 4	»	A.5604.42

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.







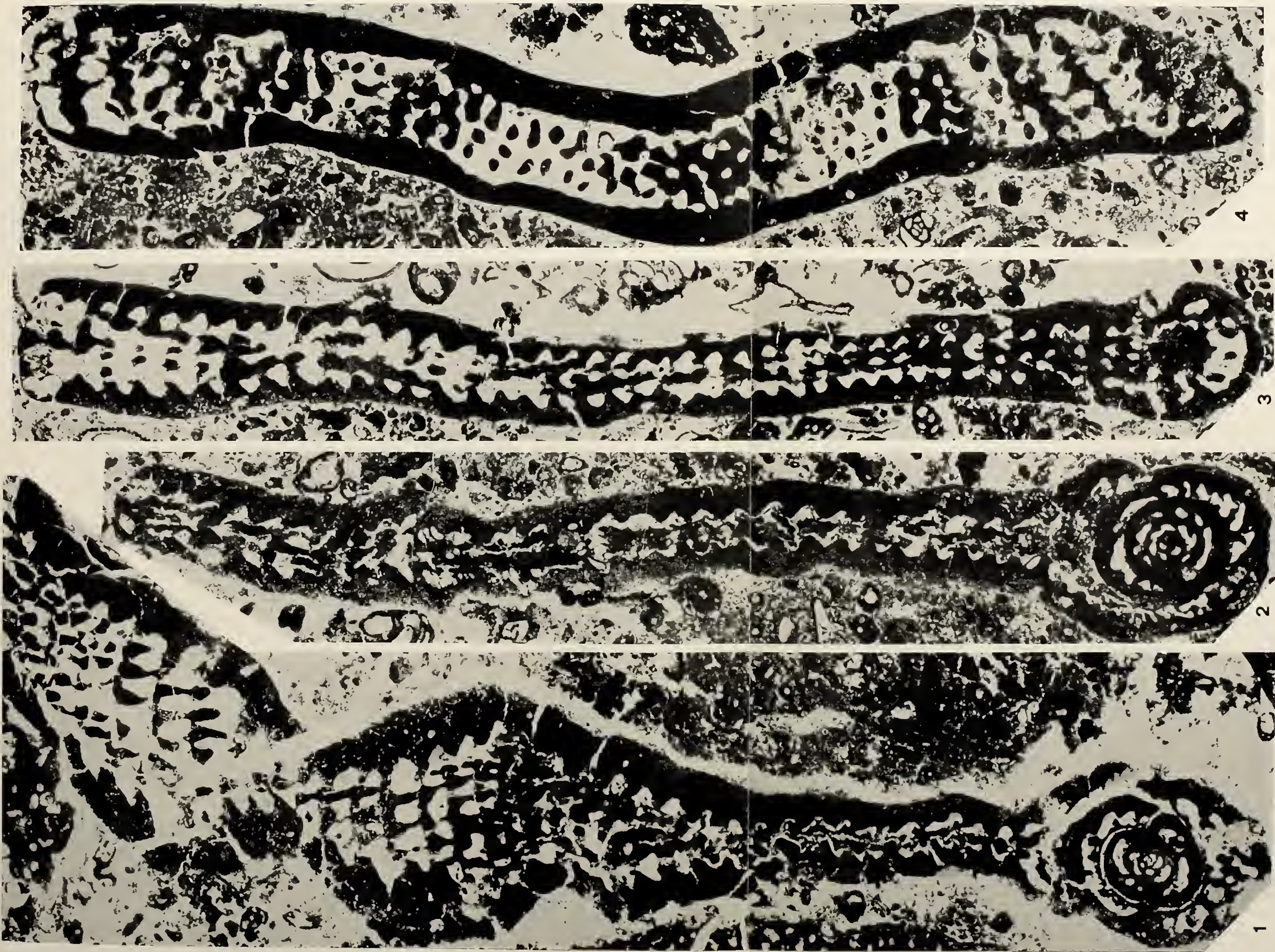

4
3
2
1

TAVOLA VIII

Archaias lata (LUPERTO SINNI); forma microsferica.

Figg. 1, 4. — Sezioni tangenziali dello stadio peneroplino.

Figg. 2, 3, 5. — Sezioni oblique dello stadio peneroplino.

Fig. 6. — Sezione obliqua subcentrata.

Fig. 1	preparato	A.5604.59	Fig. 4	preparato	A.5604.199
» 2	»	A.5604.134	» 5	»	A.5604.99
» 3	»	A.5604.81	» 6	»	A.5604.126

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.

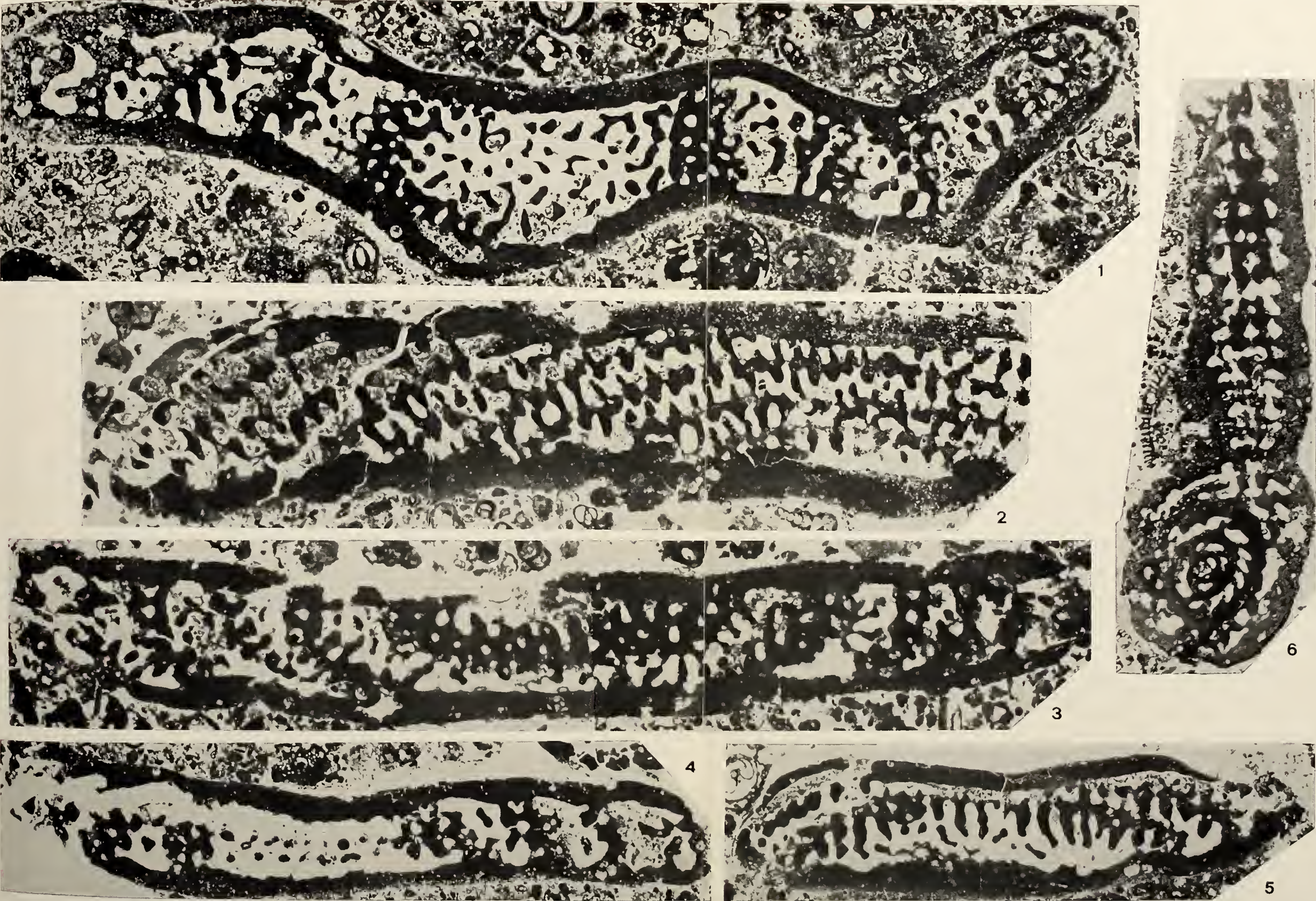

1
2
3
4
5
6

TAVOLA IX

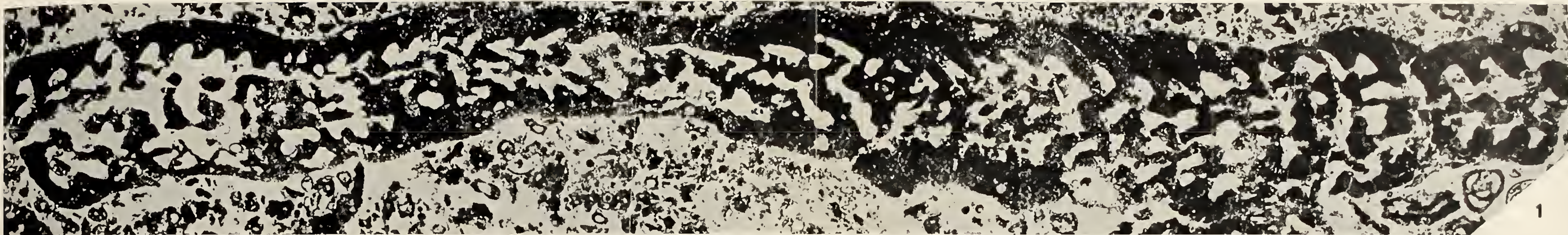
Archaias lata (LUPERTO SINNI); forma microsferica.

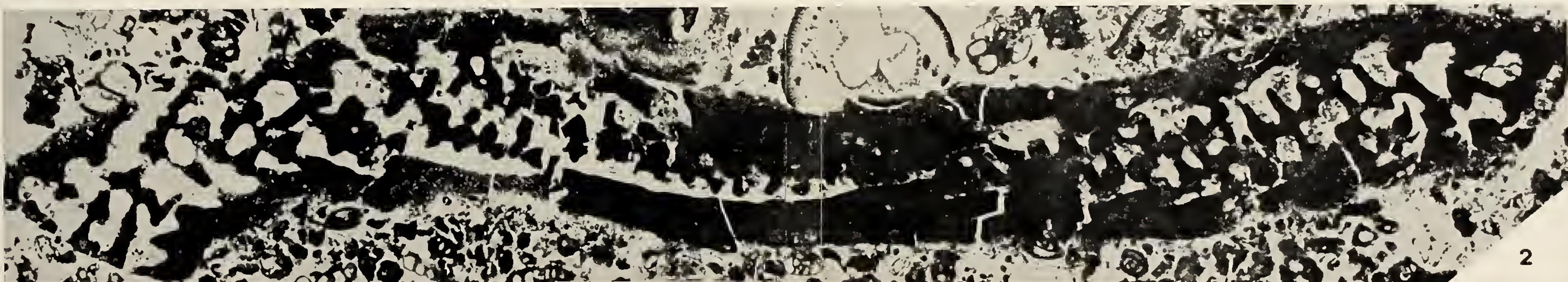
Figg. 1, 2. — Sezioni più (fig. 2) o meno (fig. 1) oblique dello stadio peneroplino.

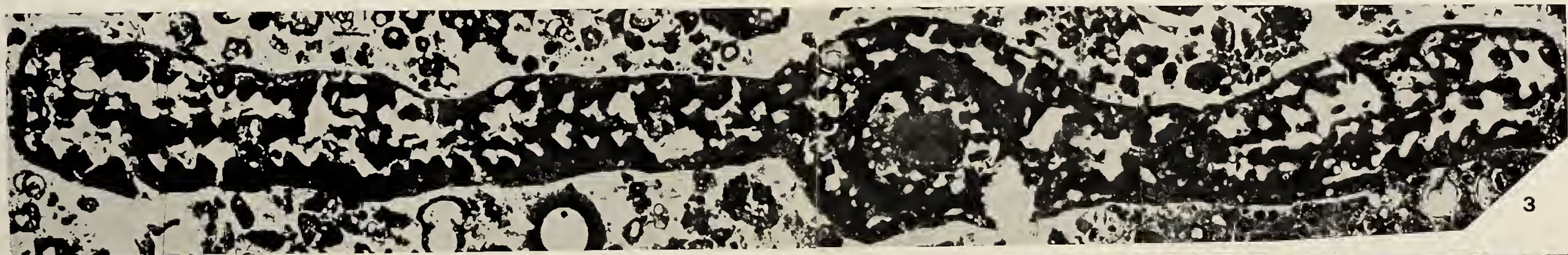
Figg. 3, 4. — Sezioni tangenziali, lievemente oblique, che interessano tre giri di muraglia.

Fig.	1	preparato	A.5604.54	Fig.	3	preparato	A.5604.123
»	2	»	A.5604.174	»	4	»	A.5604.29

PER TUTTE LE FIGURE. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Località*: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (Tav.: 201 I NO-Laterza). *Ingrandimento*: circa 24 ×.


1


2


3

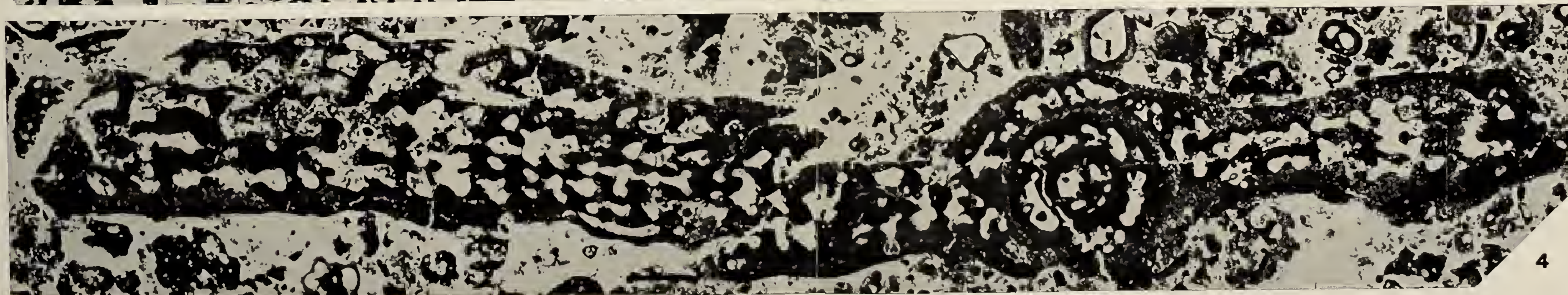

4

TAVOLA X

Archaias lata (Luperto Sinni); forma macrosferica.

Figg. 1, 2. — Sezioni mediane (lievemente obliqua in fig. 1) di individui con sta dio svolto.

Figg. 3, 4. — Sezioni assiali di individui con stadio svolto.

Figg. 5, 6. — Sezioni centrate oblique con forte componente nel piano mediano di individui con stadio svolto.

Fig. 7. — Sezione interessante longitudinalmente lo stadio svolto e tangenzialmente due giri di muraglia dello stadio avvolto.

Fig.	1	preparato	A.5580.43;	proloculo	di	0.56	mm
»	2	»	A.5580.43	»	»	0,51	»
»	3	»	A.5580.15	»	»	0.34	»
»	4	»	A.5580.18	»	»	0,32	»
»	5	»	A.5617.2	»	»	0,33	»
»	6	»	A.5580.9	»	»	0,40	»
»	7	»	A.5580.30				

Località del campione A.5580: Peliaciaz, presso Peljesac (Mali Ston-Iugoslavia)

Località del campione A.5617: Bosco Mercadante, presso Cassano delle Murge (tav.: 189 I SO-Cassano delle Murge).

Per tutte le figure. *Età*: Cretacico superiore (Senoniano). *Ingrandimento*: circa 24 ×.


1


3


4


2


5


6

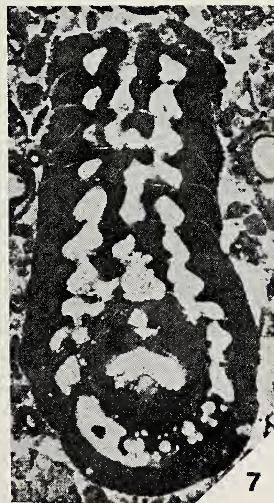

7

TAVOLA XI

Calcarenite di colore avana, con clasti costituiti esclusivamente da fossili di dimensioni generalmente piccole, con matrice microcristallina spesso in via di ri-cristallizzazione.

I fossili più evidenti in questa tavola sono *Archaias lata* (forma A e B) e dicycline.

I fossili desumibili da tutti i preparati dello stesso campione di roccia sono rappresentati prevalentemente da foraminiferi bentonici; subordinatamente da alghe esacoralli, idrozoi e piccole rudiste. (Vedi notizie più dettagliate nel testo).

Preparato: A.5604.181.

Età: Cretacico superiore (Senoniano).

Località: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (tav.: 201 I NO-Laterza).

Ingrandimento: circa 11 ×.



TAVOLA XII

Calcarenite di colore avana, con clasti costituiti esclusivamente da fossili di dimensioni prevalentemente piccole, con matrice microcristallina per lo più ricristallizzata.

I fossili più evidenti in questa tavola sono rappresentati da *Archaias lata* (forma B), frammenti di piccole rudiste e *Thaumatoporella.*

I fossili desumibili da tutti i preparati dello stesso campione di roccia sono rappresentati per la massima parte da foraminiferi bentonici, subordinatamente da alghe, piccole rudiste, esacoralli, idrozoi ed organismi *incertae sedis* (*Aeolisaccus kotori*). In ordine di importanza decrescente, le forme riscontrate tra i foraminiferi sono *Archaias lata* (forme A e B), *Nubeculariidae, Quinqueloculina spp.*, varie specie di *Lituolidae, Dicyclina schlumbergeri, Cuneolina sp., Pseudolituonella sp., Pseudorhapydionina sp., Textularia sp.*, foraminiferi trocoidi a guscio calcareo perforato, *Accordiella conica, Moncharmontia apenninica, Pyrgo sp., Spiroloculina sp.* Tra le alghe, la maggior parte sono da riferire a *Thaumatoporella parvovesiculifera*; altre, occasionali, a *Sgrossoella parthenopeia.*

Preparato: A.5580.24.

Località: Peliaciaz, presso Peljesac (Mali Ston-Iugoslavia).

Età: Cretacico superiore (Senoniano).

Ingrandimento: circa 11 ×.



TAVOLA XIII

Calcarenite di colore avana, con clasti costituiti esclusivamente da fossili di dimensioni generalmente piccole, con matrice microcristallina spesso in via di ricristallizzazione.

I fossili più evidenti in questa tavola sono *Archaias lata* (forma A), *Dicyclina schlumbergeri*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Miliolidae* tra cui *Quinqueloculina*.

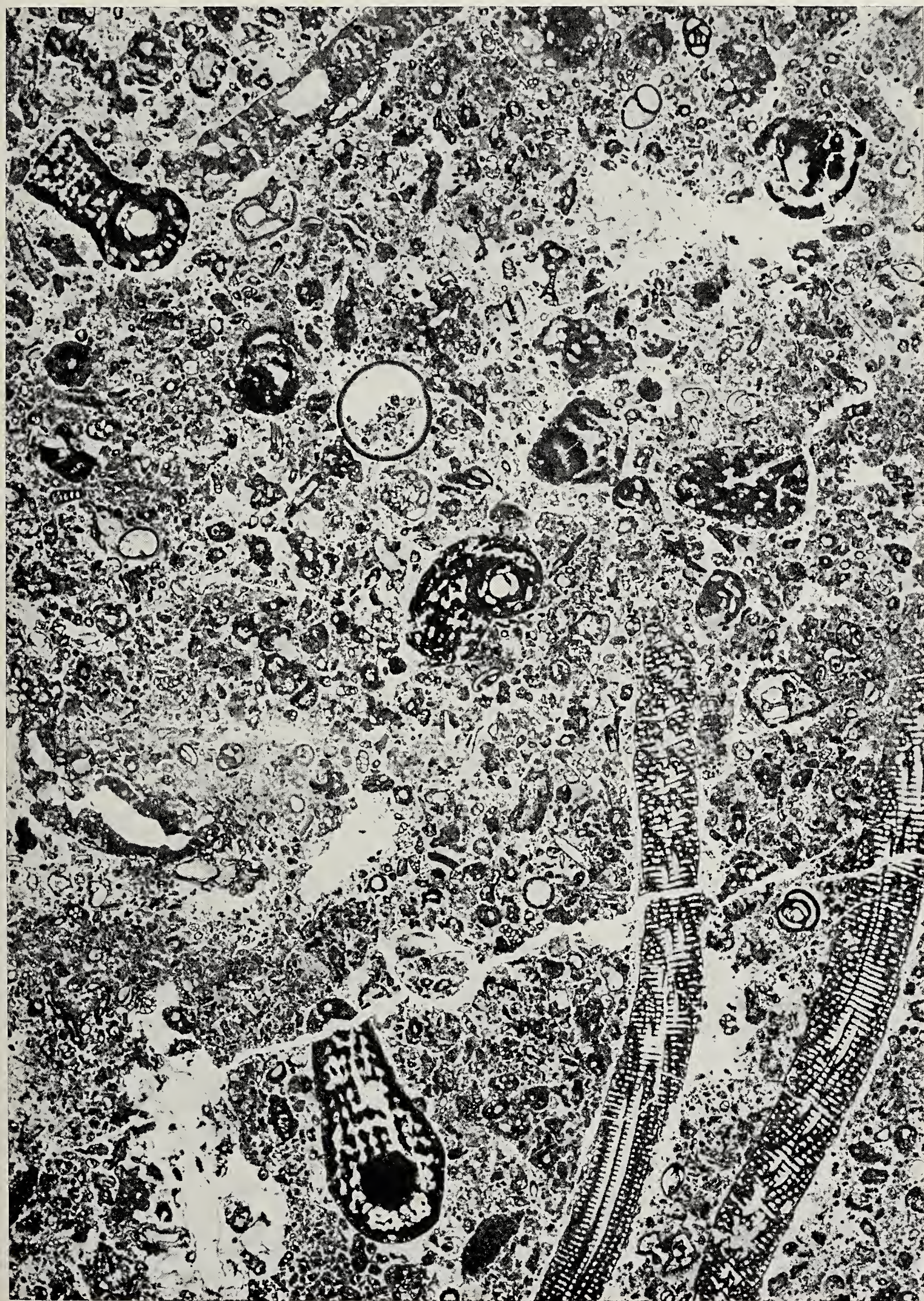
I fossili desumibili da tutti i preparati dello stesso campione di roccia sono rappresentati prevalentemente da foraminiferi bentonici; subordinatamente da alghe esacoralli, idrozoi e piccole rudiste. (Vedi notizie più dettagliate nel testo).

Preparato: A.5604.158.

Età: Cretacico superiore (Senoniano).

Località: cava a 500 m Ovest di Masseria il Ciccio (tav.: 201 I NO-Laterza)

Ingrandimento: circa 11 ×.



Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 365-378, 7 figg.

Aspetti geomorfologici dell'area fra Matera e Ferrandina (Lucania) (1) (2)

Nota di FEDERICO BOENZI
presentata dai soci G. RICCHETTI e P. DE CASTRO

(Tornata del 17 dicembre 1971)

Riassunto. — L'esame di alcuni depositi continentali quaternari affioranti a sud di Matera e il ritrovamento di accumuli detritici stratificati di origine crioclastica osservabili presso Ferrandina hanno permesso di ricostruire la successione degli eventi geologici e morfologici verificatisi in questa parte della « Fossa bradanica » nel Postcalabriano secondo il seguente schema: dopo la regressione del mare calabriano si sono succeduti nelle zone due cicli marini orientativamente riferibili a un « Siciliano » e a un « Milazziano ».

Dopo il secondo ciclo la zona sarebbe stata interessata prima da un clima caldo-arido e successivamente da un clima più umido.

In seguito (durante il Würm) la zona considerata sembra aver attraversato una fase climatica più fredda, forse di tipo periglaciale, durante la quale si sarebbero originate le forme di accumulo riferibili al tipo degli « éboulis ordonnés »

Summary. — The investigation of some Quaternary continental deposits outcropping south of Matera and the finding of stratified cryoclastic breccias not far from Ferrandina, has allowed to reconstruct the course of the geomorphic events that happened in this part of the « Fossa bradanica » area during the Postcalabrian. These events probably took place according to the following scheme: after the calabrian sea regression, two marine sedimentary cycles followed: these could be referred to a « Sicilian » and to a « Milazzian » age respectively.

Probably, after the end of the second cycle a hot-dry climate and later a wetter climate affected this area.

More recently (during the Würm) the same area seems to have passed through a colder, periglacial climatic period, during which talus kinds like « éboulis ordonnés » developed.

---

(1) Ricerca eseguita e pubblicata con il contributo del C.N.R.
(2) Si ringrazia il prof. ADRIANO VALDUGA per la lettura critica del manoscritto.

Premessa.

Questa nota prende l'avvio dalla descrizione, che qui si fa, di alcuni terreni continentali osservabili presso lo sbocco della Gravina di Matera. La successione verticale di questi ha consentito di formulare un'ipotesi sulle vicende climatiche che nel Quaternario hanno interessato la parte sud-orientale della Fossa bradanica e sul ruolo che tali vi-

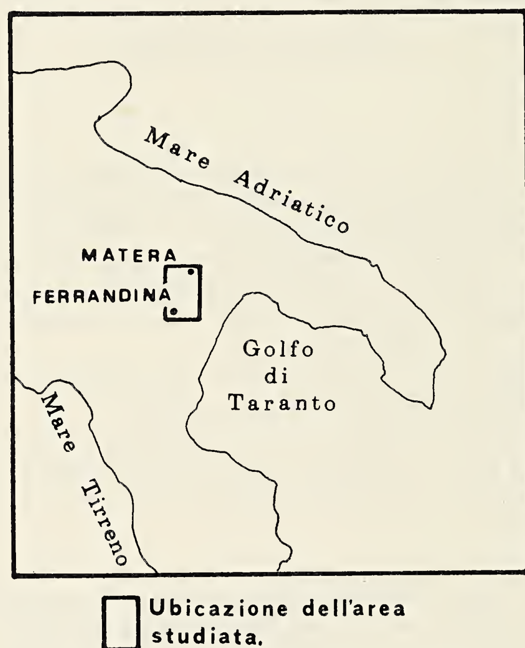


Fig. 1. — Ubicazione dell'area studiata.

cende hanno rappresentato nell'evoluzione morfologica del paesaggio. A tal fine, le osservazioni sono state fino ad oggi estese ad un'area della Fossa bradanica compresa fra Matera a nord-est e Ferrandina a sud-ovest (fig. 1).

Lineamenti morfologici del territorio.

L'area considerata è attraversata da tre corsi d'acqua, il Torrente Gravina, il Fiume Bradano e il Fiume Basento, localmente diretti da

nord-ovest a sud-est: il T. Gravina scorre fortemente incassato fra pareti subverticali.

Dal punto di vista morfologico l'area stessa può suddividersi in due parti ben distinte fra loro. La prima, nord-orientale, corrisponde ad affioramenti dei calcari cretacei ed è caratterizzata da un rilievo (Murgia materana) che può presentare sensibili ondulazioni, con sommità fra i 400 e i 500 m s.m..

Nella rimanente parte affiorano sedimenti argilloso-sabbiosi del Calabriano. Vi si nota una serie di rilievi isolati, localmente detti « Serre », con aree sommitali sub-pianeggianti, che degradano verso mare da quote dell'ordine dei 450 m a quote intorno ai 200 m s.m.. Sulle spianate sommitali più elevate sono presenti piccole depressioni vallive, resti di antiche reti idrografiche.

Cenni stratigrafici.

I terreni affioranti sono, in prevalenza, sedimenti del Calabriano, trasgressivi sui calcari cretacei delle Murge.

La serie calabriana è rappresentata dal basso verso l'alto dai seguenti termini:

4) Conglomerato di Irsina

3) Sabbie di M. Marano

2) Argille subappennine

1) Calcareniti di Gravina.

In vicinanza delle Murge, sui termini inferiori (Calcareniti e Argille) poggiano in discordanza depositi terrazzati, riferibili con probabilità ai primi due fra i cicli sedimentari marini del Postcalabriano, che hanno interessato la parte meridionale della Fossa bradanica (Boenzi, 1967) (3).

I sedimenti riferibili al più antico fra questi due cicli si rinvengono a quote fra i 300 e i 275 m s.m.; quelli del secondo, a quote fra i 225 e 200 m s.m..

Al fine di precisare l'età dei sedimenti postcalabriani si può ricordare che in relativamente recenti lavori su vicine aree (Palmentola,

(3) Non si esclude che nel Postcalabriano l'area esaminata possa essere stata interessata anche da un terzo ciclo. Lo testimonierebbero tracce di una probabile superficie di abrasione incisa nelle Argille, fra le quote 160 e 150.

1967; Vezzani, 1967; Panizza, 1968) i depositi topograficamente più elevati, riferibili al primo ciclo sono stati, pur con dubbio, attribuiti al Siciliano; quelli a quote più basse riferibili al secondo ciclo, sono stati attribuiti, con probabilità, al Milazziano.

Sui depositi del secondo ciclo si osservano formazioni continentali, che qui di seguito vengono descritte.

Formazioni continentali.

Queste formazioni affiorano a luoghi, specialmente sul margine murgiano della Fossa bradanica, lungo una linea che va all'incirca da Masseria Passarelli, a sud di Matera, fino a Castellaneta. La loro successione verticale, osservabile presso Masseria Passarelli, è la seguente:

3) Paleosuolo « nero » (Kayser, 1964). Spessore da 30 a 50 cm.

2) Conglomerati alluvionali sciolti, costituiti da ciottoli subarrotondati di calcari e calcareniti, con diametri massimi variabili da alcuni cm a alcune decine di cm. Lo spessore dei conglomerati è di circa un metro sui lati della Gravina, fra le quote 200 e 175, e superiore ai 6 metri nella zona di sfocio del torrente.

1) Crosta calcarea, dello spessore variabile da 50 cm a 1 metro.

Qui di seguito si espongono alcune considerazioni sulla età dei terreni di ambiente continentale (a cominciare dal termine più basso) e sulle condizioni climatiche sotto le quali questi si son formati.

1) *Crosta calcarea* (fig. 2).

Questo termine presenta notevoli analogie con la « crosta calcarea pugliese » descritta da De Dominicis (1919) e da Minieri (1955), che concordemente la considerano un paleosuolo. Secondo Minieri l'età della crosta è tirreniana (4).

L'origine secondo alcuni autori (Choubert e Bryssine, 1946, e Minieri op. cit.) è da ricercarsi nelle particolari condizioni climatiche del Tirreniano, caratterizzate da elevate temperature e da aridità.

Nell'area esaminata, la crosta calcarea, formatasi, come si è accennato, su un probabile « Milazziano » potrebbe effettivamente costituire una facies continentale tirreniana dalle caratteristiche climatiche sopra menzionate.

---

(4) Formazioni continentali analoghe e della stessa età sono stati segnalate da Choubert e Bryssine (1946) in Africa settentrionale e recentemente da Di Poppa (1965) nella Provenza.

2) *Conglomerati alluvionali* (fig. 3).

La posizione di questi sedimenti, direttamente poggianti sulla crosta, fa innanzitutto pensare ad una accresciuta intensità delle azioni delle acque correnti, probabilmente connessa con una modificazione climatica in senso più « umido » della precedente (fig. 4).

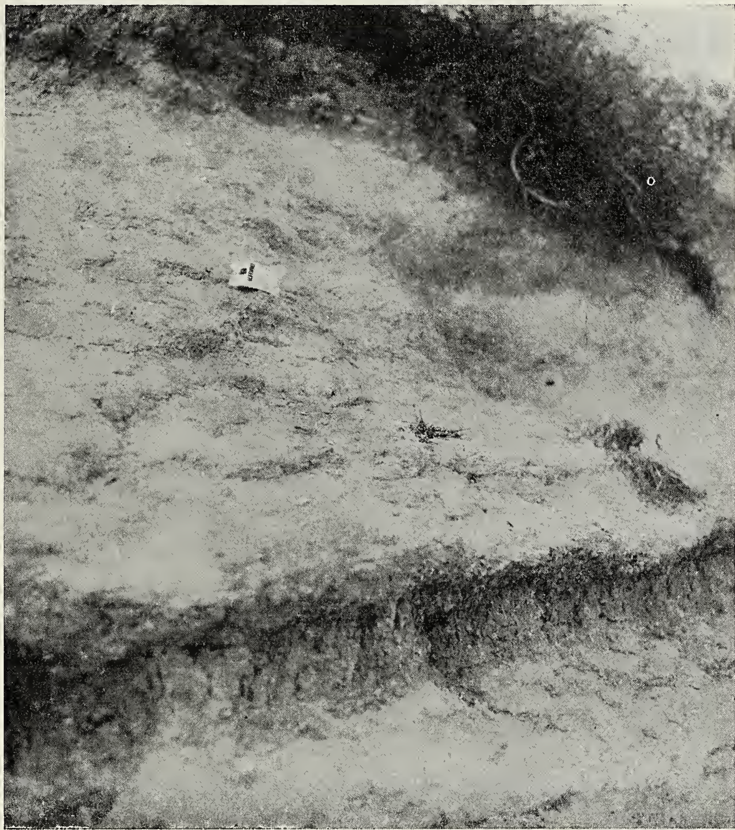


Fig. 2. — Un aspetto della crosta calcarea presso Mass. Passarelli a sud di Matera

L'età di questi conglomerati potrebbe corrispondere alla fine dell'interglaciale Riss-Würm; a tale proposito va infatti ricordato che secondo alcuni autori (MANCINI, 1962) sul finire del detto periodo in Italia si sarebbe manifestata un'attiva erosione idrica, sotto un clima temperato (5).

(5) L'azione erosiva sembra essere stata localmente agevolata anche da un ulteriore sollevamento verificatosi nella parte settentrionale dell'area. In conseguenza

3) *Paleosuolo « nero ».*

Questo termine è classificato come una rendzina e interpretato come un paleosuolo « testimonio di un equilibrio biologico oggi scomparso » (KAYSER, op. cit.).

L'età e le condizioni climatiche sotto le quali questo paleosuolo



Fig. 3. — Un aspetto dei conglomerati alluvionali presso Mass. Passarelli a sud di Matera.

si è generato non sono facilmente definibili in base ai dati di cui si dispone; l'unica cosa che si può dire è che si tratta di un suolo allogeno, deposto in luogo ad opera delle acque correnti.

---

di questo sollevamento il T. Gravina avrebbe ulteriormente approfondito il suo letto incidendo i calcari cretacei e avrebbe deposto i Conglomerati nella zona di sfocio

FORME DI EROSIONE E DI ACCUMULO.

Soprattutto nelle aree di affioramento delle Argille, le forme di erosione possono essere distinte in due gruppi; la maggior parte di esse



Fig. 4. — Rapporti fra crosta calcarea (a) e conglomerati alluvionali (b) presso Masseria Passarelli.

è in equilibrio con le odierne condizioni climatiche; altre invece sembrano essere l'eredità di climi differenti da quello attuale.

Le forme di erosione in equilibrio con il clima attuale, caratterizzato da inverni brevi e umidi ed estati lunghe e secche, sono quelle dovute all'esportazione graduale del terreno e a « movimenti di massa » nei sensi indicati da POUQUET (1961) e da CORI (1964). L'erosione

produce usuali forme a calanchi, oppure serie di piccoli solchi nelle zone a debole pendenza.

L'erosione con grandi movimenti di massa è rappresentata da frane, da scollamenti a cucchiaio e da colamenti superficiali. Le forme che ne derivano sono già state descritte (Kayser, op. cit.; Panizza, op. cit.).



Fig. 5. — Falda detritica stratificata (*éboulis ordonnés*) a nord di Ferrandina.

Alle forme menzionate se ne debbono aggiungere altre, che non sembrano corrispondere alle attuali condizioni climatiche, ma che potrebbero essere relitti di forme in equilibrio con un clima passato. In particolare, si tratta di vasti espandimenti di argille, addossati ai fianchi delle colline, nonché di particolari tipi di accumuli detritici, che possono colmare le depressioni vallive incise nelle più elevate spianate delle « Serre ».

Nell'area esaminata, un accumulo detritico ben conservato, che ha permesso di formulare un'ipotesi sulla sua origine è stato osservato nelle immediate vicinanze dell'abitato di Ferrandina, ad una quota di 450 m s.m., nella zona di « Punta della Valle » (6).

(6) Le osservazioni che qui si espongono sono state facilitate da recenti scavi e sondaggi, che hanno messo in evidenza la successione dei terreni.

Sotto l'aspetto morfologico questa zona è rappresentata da una piccola depressione valliva diretta da nord a sud. Il fondo di questa depressione è piatto; i versanti sono debolmente inclinati.

Sul versante orientale, oggi debolmente inclinato, affiorano depositi detritici degni di particolare attenzione.



Fig. 6. — Particolare della falda detritica stratificata

Litologicamente si tratta di fitte alternanze di straterelli sabbiosi e conglomeratici (fig. 5 e fig. 6).

I conglomerati sono costituiti da ciottoli di piccole dimensioni, scarsamente o per nulla arrotondati, debolmente legati fra loro da una matrice sabbiosa. Lo spessore del deposito detritico che è di circa 4-5 metri sul versante orientale (manca completamente sul versante occidentale) raggiunge 15 metri e più sul fondo del solco erosivo della valle, come hanno rilevato i sondaggi (fig. 7).

Per quanto riguarda la genesi di tale deposito, la sua posizione topografica, la singolare alternanza di strati ad elementi grossolani e fini, lo scarso arrotondamento dei clasti che costituiscono i livelli conglomeratici farebbero escludere trattarsi di un accumulo dovuto alle acque correnti; ma piuttosto fanno pensare ad una forma di accumulo periglaciale riferibile al tipo degli « éboulis ordonnée » (TRICART e CAILLEUX, 1967).

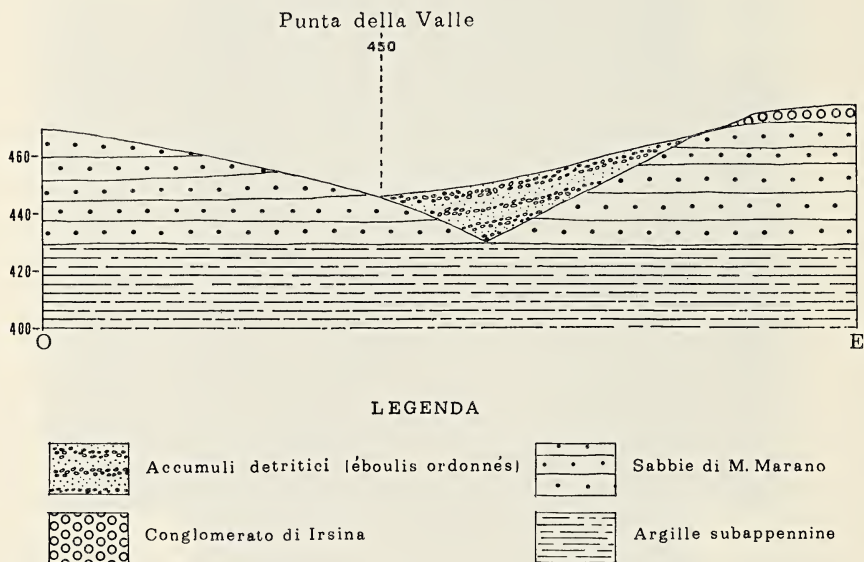


Fig. 7. — Schema illustrante la posizione della falda detritica a *éboulis ordonnés* in località « Punta della valle » a nord di Ferrandina.

Non è escluso che forme di accumulo del genere fossero originariamente più diffuse; successivamente azioni erosive le avrebbero in gran parte distrutte e di conseguenza attualmente possono rinvenirsi solamente nei luoghi meno esposti all'erosione.

Le forme descritte quindi rappresenterebbero il risultato di fenomeni di gelifrazione e di soliflusso che possono verificarsi solamente sotto climi più freddi dell'attuale. Poiché, come si è precedentemente accennato, la presenza dei sedimenti alluvionali sulla crosta calcarea suggerirebbe un cambiamento del clima in senso umido verso la fine dell'interglaciale Riss-Würm, si potrebbe pensare che le forme osservate si siano cominciate a originare in questo periodo e in seguito si siano

estesamente sviluppate durante una fase cronologicamente corrispondente al würmiano e caratterizzata da un clima freddo-umido riferibile al gruppo dei climi periglaciali.

Forme periglaciali in Italia sono state osservate in varie località: le più meridionali sono quelle segnalate da Tricart e Cailleux (1956) nel Lazio, da Guzzetta (1961) e Brancaccio (1968) nella Penisola Sorrentina.

Per Tricart e Cailleux queste forme si sarebbero originate probabilmente durante il Riss o addirittura durante il Mindel, e cioè in periodi che secondo questi autori furono caratterizzati da freddi intensi tali da permettere manifestazioni tipicamente periglaciali. Per Guzzetta le forme potrebbero essere rissiane. Secondo Brancaccio le forme periglaciali della Penisola Sorrentina sarebbero, invece, da attribuire al Würm ed esattamente al Würm 3°.

Nell'area considerata i fenomeni che hanno originato le forme precedentemente descritte sembrano essersi verificati durante il Würm per i seguenti motivi:

a) anzitutto, si tratta di forme (specie quelle riferibili al tipo degli « éboulis ordonnés ») che possono generarsi sotto climi periglaciali umidi non necessariamente molto freddi (Tricart e Cailleux, 1967) come quello rissiano o mindeliano;

b) condizioni climatiche di tipo periglaciale possono aver caratterizzato alcune aree della regione lucana proprio durante il Würmiano: ciò appare probabile, perchè, come è noto dai precedenti studi, sembra che solo in questo periodo le parti più elevate della regione (M. Pollino, M. Alpi, M. Sirino) abbiano ospitato ghiacciai;

c) tale supposizione sembra confermata anche da indizi faunistici: resti di mammiferi (*Cervus elaphus, Cervus cupreolus, Cervus dama, Ursus spelaeus*) ritrovati nella « grotta dei pipistrelli » nelle vicinanze di Matera accanto a manufatti litici del Paleolitico medio e superiore (Ridola, 1912) sembrano infatti indicare che in una parte del Würmiano l'area esaminata possa essere stata caratterizzata da condizioni di clima freddo.

Conclusioni.

Dai dati raccolti si possono ricostruire gli eventi geologici e morfologici verificatisi nel Postcalabriano secondo il seguente schema: dopo

la regressione del mare calabriano si sono succeduti nelle zone due cicli sedimentari orientativamente riferibili a un « Siciliano » e a un « Milazziano» .

Dopo il secondo ciclo sedimentario la zona sarebbe stata interessata da un clima caldo e arido, che avrebbe portato alla formazione della crosta calcarea.

In un successivo periodo (corrispondente alla fine dell'interglaciale Riss-Würm?) sembra si siano verificati, quasi insieme, due avvenimenti: una modificazione del clima (che sarebbe diventato più umido) e un nuovo sollevamento nella parte settentrionale dell'area. Le precipitazioni più abbondanti e il sollevamento avrebbero favorito l'azione erosiva delle acque correnti; ne sarebbero derivati l'accumulo di materiali alluvionali nella zona di sfocio del torrente Gravina e lungo il margine murgiano della Fossa bradanica, in genere allo sbocco di corsi d'acqua minori, nonché l'approfondimento del torrente stesso.

La zona considerata sembra avere in seguito (durante il Würm) attraversato una fase climatica più fredda, durante la quale si sarebbero originati gli espandimenti delle argille, essenzialmente dovuti a fenomeni di soliflusso e le forme di accumulo, riferibili, al tipo degli « éboulis ordonnés » (da gelifrazione e soliflusso).

Infine, forme di erosione e di accumulo in equilibrio con il clima attuale hanno in buona parte modificato o distrutto quelle precedenti, prodotte durante il clima di tipo periglaciale.

Istituto di Geologia e Paleontologia - Bari, Novembre 1971

BIBLIOGRAFIA

Almagià R., 1960 - *Studi geografici sulle frane in Italia.* L'Appennino centrale e meridionale. Conclusioni generali. Mem. R. Soc. Geogr. It., **14**. 431 pp.

Boenzi F., 1967 - *Sedimenti calabriani e postcalabriani a sud di Matera.* Atti Acc Gioenia Sc. Natur. Catania, s. 6, **18**, Suppl. Sc. Geol., 142-152, 1 fig.

Boenzi F., Palmentola G., 1971 - *Tracce della glaciazione wurmiana sul Massiccio del Pollino al confine calabro-lucano.* Boll. Soc. Geol. It., **90** (1), 139-150, 8 ff.

Brancaccio L., 1967 - *Genesi e caratteri delle forme costiere sulla penisola sorrentina.* Noll. Soc. Natur. in Napoli, **77**, pp. 25, 14 ff.

Brancaccio L., Vallario A., 1968 - *Osservazioni geomorfologiche sul tratto di costa compreso tra le foci dei fiumi Noce-Castrocucco e Lao (Cosenza).* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **77**, pp. 301-325, ff. 11.

Brunnaker K., 1959 - *Affleurements des Loess dans les regions nord-méditerranéennes.* Rev. Géogr. Phys. et Geol. Dyn., **11**, (3), 325-334, ff. 3.

Choubert G. & Bryssine G., 1946 - *Sur le formations continentales du Quaternaire marocain.* Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences, 860-866.

Cori B., 1965 - *Rapporti tra erosione del suolo e condizioni litologiche e morfologiche in alcune zone campione della Val d'Era.* Atti XIX Congr. Geogr. It., 3. 61-81, 1 tab.

Cotecchia V. & Magri G., 1967 *Gli spostamenti delle linee di costa quaternarie del mare Ionio fra Capo Spulico e Taranto.* Geol. Appl. e Idrogeol., 2, pp. 27, 12 ff., 4 tavv.

De Lorenzo G. & Dainelli G., 1923 - *Il glaciale dei dintorni di Lagonegro in Basilicata.* Atti Mem. R Acc. Sc. fis. mat., Napoli, s. 2, 17 (1), 15 pp., 5 tt., 1 fig.

De Dominicis A., 1919 - *La crosta pugliese e la sua origine.* Annali R. Scuola Super. di Agricoltura di Portici, ser. 2, 15 pp.

Di Poppa Thea, 1965 - *Geomorfologia e Pedologia nella regione di Rians (Var.).* Atti XIX Congr. Geogr. It., 3. 159-168, 3 figg.

Guzzetta G., 1963 - *Osservazioni sulle brecce della penisola sorrentina attribuite al Quaternario antico.* Rend. Acc. Sc. fis. mat., Napoli, 4, 30, 165-178, 1 tav.

Kayser B., 1964 - *Studi sui terreni e sull'erosione del suolo in Lucania.* Ed. Montemurro, Matera, 145 pp.

Mancini F., 1962 - *Le variazioni climatiche in Italia dalla fine del Riss all'Olocene.* Boll. Soc. Geol. It., 81 (1), 181-214.

Minieri V., 1955 - *Il significato paleoclimatico e l'età della « crosta calcarea » nell'area del foglio 175 (Cerignola).* Atti Acc. Sc. fis. mat., Napoli, s. 4, 22, 6 pp., 1 fig.

Ogniben L., 1969 - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano.* Mem. Soc. Geol. Ital., 8 (4), 453-763, 2 tt., 183 ff.

Ottmann F., 1965 - *Introduction a la Geologie marine et Litorale.* Masson e C.ie, 259 pp., 123 ff.

Palmentola G., 1967 - *Appunti stratigrafici sui dintorni di Ginosa e di Montescaglioso (F° 201 « Matera »).* Atti Acc. Gioenia Sc. Natur. Catania, s. 6, 18, Suppl. Sc. Geol., 131-140, 1 fig.

Panizza M., 1968 - *Carta e lineamenti geomorfologici del territorio di S. Giorgio Lucano e Colobraro (Lucania orientale).* Riv. Geogr. Ital., 75, (4), 437-480 19 ff., 1 carta.

Ricchetti G., 1965 - *Alcune osservazioni sulla serie della Fossa bradanica. Le « Calcareniti di M. Castiglione ».* Boll. Soc. Natur. Napoli, 74, 11 pp., 3 ff., 1 tav.

Ricchetti G., 1967 - *Lineamenti geologici e morfologici della media valla del Fiume Bradano.* Boll. Soc. Geol. Ital., 86, (4), 607-622, 11 ff.

Ridola D., 1912 - *La grotta dei pipistrelli presso Matera.* Ed. Conti, Matera.

Scholler H., 1944 - *Sur la croûte calcaire dans le Pouilles (Italie).* C. R. Séances de la Sociétés Géol. de France.

Trevisan L., 1940 - *I limiti attuali e würmiani in Italia in rapporto alla temperatura e alla quantità di precipitazioni, con ipotesi sui fattori che determinano la glaciazione würmiana.* Boll. Com. Glacial. It., 20, 49-62 pp.

TRICART J. & CAILLEUX A., 1956 - *Action du froid Quaternaire en Italie Peninsularis.* Actes IV Congr. Internat. du Quaternaire, Rome, Pise 1963, vol. I, Roma.

TRICART J. & CAILLEUX A., 1967 - *Traité de géomorphologie: le moedlé des regions périglaciaires.* Tome II. Ed. SEDES, Paris.

VEZZANI L., 1967 - *I depositi plio-pleistocenici del litorale ionico della Lucania.* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, s 6, **18**, Suppl. Sc. Geol., 159-180. 3 ff., 1 tav.

VAUMAS DE E., 1964 - *Phénomènes et systèmes morphogénétiques en Méditerrannée orientale (Chypre, Galilée).* Rev. de Geogr. phys. et de geol. din., 6, fasc. 4, 291-311, 6 ff.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 379-388, 3 tavv.

La malacofauna pliocenica di Cala Bianca (Salerno)

Nota di ASSUNTA D'ALESSANDRO
presentata dai soci T. PESCATORE e B. D'ARGENIO

(Tornata del 17 dicembre 1971)

Riassunto. — Si dà notizia di una ricca fauna di molluschi trovati nei pressi di Marina di Camerota (Salerno). All'elenco delle specie determinate seguono considerazioni di carattere batimetrico e cronologico.

Abstract. — A very rich Molluscan fauna from Pliocene has been found near Marina di Camerota (Salerno). A list of species is given, some bathimetric and cronologic observations are made.

Premessa.

All'estremo meridionale della tozza penisola del Cilento, dove sorge l'abitato di Marina di Camerota, in trasgressione sui calcari mesozoici si osservano lembi di sedimenti prevalentemente marini, talora fossiliferi, coperti da dune rosse.

L'area oggetto di questo studio è stata rilevata da I. Sgrosso per il Servizio Geologico d'Italia (F. 209, 2ª ediz., 1969).

G. Mirigliano (1949) sulla base di macrofossili raccolti nella zona costiera fra Licusati e Porto Infreschi ha riferito al Pliocene questi sedimenti.

Più di recente Sgrosso e Ciampo (1966) hanno ritenuto di ascrivere al Calabriano le argille fossilifere della zona, sulla base di microfaune con specie « fredde » di foraminiferi escludendo la datazione al Pliocene proposta in precedenza da Mirigliano.

Le presenti ricerche su una malacofauna raccolta in argille sabbiose verdastre affioranti in località Cala Bianca F. 209 II SE (long. 2°57'40 E lat. 39°59'50 N q. 15 m circa) mettono in grado di precisare che, ferma restando l'età calabriana dei livelli con *Hyalinea balthica*

(Schr.) studiati dai suddetti autori, certamente esiste nella zona anche parte del Pliocene superiore: ciò vale a dire che la serie è più estesa di quanto non fosse stato messo in chiaro in precedenza.

Questo argomento sarà ripreso nelle conclusioni del presente lavoro.

La malacofauna di Cala Bianca.

A Cala Bianca, come nel resto della zona, i calcari mesozoici affioranti lungo la costa, sono ricoperti da dune rosse quaternarie. Nella parte sud-est di Cala Bianca un torrentello ha inciso queste dune, mettendo allo scoperto argille grigio-verdastre. La lunghezza dell'affioramento è di circa 20 m, per un'ampiezza massima di 2 m.

I fossili sono molto abbondanti, sia per numero di individui che per varietà di specie. È da notare però che la fauna è prevalentemente formata da specie ad individui di piccole dimensioni; la maggior parte delle specie determinate proviene dal lavaggio di campioni di argille Abbondantissime fra le specie grandi sono:

Turritella pliorecens (Monterosato)
Aporrhais pespelecani (Linneo)
Natica tigrina (Defrance)
Buccinulum corneum (Linneo)
Glycymeris pilosa (Linneo)
Glycymeris violacescens (Lamarck)
Ostrea edulis (Linneo)
Venericardia antiquata (Linneo).

Il residuo è composto prevalentemente da resti organici (briozoi, foraminiferi, molluschi, radioli di echinidi, ostracodi, crostacei) oltre a una frazione di sabbia quarzosomicacea. Presenti anche piccoli ciottoli calcarei completamente perforati da spugne.

Nel seguente elenco è seguita essenzialmente la sistematica di Nordsiek (1969). Sono segnalate con il simbolo * le specie estinte durante o dopo il Siciliano, con ** quelle estintesi durante il Calabriano e con *** quelle ritenute estinte durante il Pliocene.

Haliotis (*Euhaliotis*) *tubercolata* (Linneo)
Scissurella (*Schizotrocus*) *crispata* (Fleming)

Emarginula cancellata Philippi
Emarginula elongata (Da Costa)
Puncturella (*Craniopsis*) sp.
Diodora graeca (Linneo)
Diodora italica (Defrance)
Patella (*Patellastra*) *rustica* Linneo
Acmaea (*Tectura*) *virginea* (Müller)
** *Calliostoma cingulatum* Brocchi
Calliostoma conulum (Linneo)
Gibbula magus (Linneo)
Gibbula (*Tumulus*) *umbilicaris* (Linneo)
Gibbula (*Forskalena*) *fanalum* (Gmelin)
Gibbula (*Forskalena*) *guttadauri* (Philippi)
Jujubinus exasperatus (Pennant)
Jujubinus striatus (Linneo)
Clanculus corallinus (Gmelin)
Clanculus (*Clanculopsis*) *jussieui* (Payraudeau)
Circulus striatus (Philippi)
Homalopoma sanguineum (Linneo)
Astraea (*Astralium*) sp.
Astraea (*Bolma*) *rugosa* (Linneo)
Tricolia pulla (Linneo)
Folinia (*Manzonia*) *costata* (Adams)
Alvania lineata (Russo)
Alvania (*Turbona*) *reticulata* (Montagu)
Alvania (*Turbona*) *cimex* (*Linneo*)
** *Alvania* (*Turbona*) *mariae* (D'Orbigny)
Alvania (*Acinopsis*) *cancellata* (Da Costa)
Rissoa variabilis (Muhlfeld)
Ammonicera rota (Forbes, Hanley)
Turitella pliorecens (Monterosato)
Turritella biplicata Bronn
Philippia obtusa (Bronn)
Lemintina arenaria (Linneo)
Caecum trachea (Montagu)
Bittium reticulatum (Da Costa)
** *Bittium deshayesi* Cerulli-Irelli
Gourmya (*Thericium*) *vulgata* (Bruguiere)
*** *Gourmya* (*Thericium*) *neogenita* (Mayer)

Cerithiopsis tubercularis (MONTAGU)
Triphora perversa (LINNEO)
Epitonium (*Hirtoscala*) *spiniferum* (SEGUENZA)
Epitonium (*Clathrus*) *clathrus* (LINNEQ)
Eulima (*Vitreolina*) *incurva* (RENIERI)
Odostomia (*Megastomia*) *conoidea* (BROCCHI)
Chrysallida (*Parthenina*) *excavata* (PHILIPPI)
Chrysallida (*Parthenina*) *spiralis* MONTAGU
Chrysallida (*Parthenina*) *interstincta* (MONTAGU)
Turbonilla densecostata PHILIPPI
Turbonilla lactea LINNEO
Turbonilla (*Pyrgisculus*) *scalaris* PHILIPPI
Capulus hungaricus (LINNEO)
Calyptraea chinensis (LINNEO)
Crepidula (*Janacus*) *unguiformis* LAMARCK
Xenophora crispa (KOENIG)
Aporrhais pespelecani (LINNEO)
Trivia europea (MONTAGU)
Lunatia catena (DA COSTA)
Natica millepunctata (LAMARCK)
* *Natica tigrina* DEFRANCE
Charonia lampas (LINNEO)
Truncularìopsis trunculus (LINNEO)
Murex (*Bolinus*) *brandaris* LINNEO
** *Hexaplex rudis* (BORSON)
Muricopsis blainvillei (PAYRAUDEAU)
Hadriania brocchii (MONTEROSATO)
Coralliophila (*Pseudomurex*) *bracteata* (BROCCHI)
Buccinulum (*Euthria*) *corneum* (LINNEO)
*** *Cantharus* (*Pollia*) *plicatus* (BROCCHI)
* *Hinia musiva* (BROCCHI)
Hinia (*Uzita*) *limata* (CHEMNITZ)
* *Hinia* (*Tritonella*) *serraticosta* (BRONN)
Alectrion (*Zeuxis*) *semistriatus* (BROCCHI)
** *Fasciolaria* (*Pleuropoca*) *lawleyana* (D'ANCONA)
Fusinus (*Gracilipurpura*) *rostratus* (OLIVI)
Mitra (*Fuscomitra*) *cornicula* (LINNEO)
Mitra (*Ebenomitra*) *ebenus* (LAMARCK)
Mitra (*Ebenomitra*(*plicatula* (BROCCHI)

Cythara (*Cytharella*) *costata* (Donovan)
Cythara (*Cytharella*) sp. *ex. gr. albida* (Deshayesi)
Bela (*Neoguraleus*) *brachystoma* (Philippi)
Clathromangelia granum (Philippi)
Comarmondia gracilis (Montagu)
Raphitoma hystrix (Jan)
Raphitoma reticulata (Renieri)
Raphitoma turgida (Forbes)
Conus (*Lautoconus*) *ventricosus* Gmelin
Acteon tornatilis Linneo
Retusa truncatula Bruguière
Dentalium inaequicostatum Dautzemberg
Lepidopleurus (*Lepidopleurus*) *cajetanus* (Poli)
Lepidochitona (*Lepidochitona*) *cinereus* (Linneo)
Chiton (*Chiton*) *olivaceus* Spengler
Chiton (*Chiton*) *corallinus* (Risso)
Acanthochitona fascicularis (Linneo)
Nucula nucleus nucleus (Linneo)
* *Nucula placentina* Lamarck
Nuculana (*Jupiteria?*) *fragilis* (Chemnitz)
Arca noae Linneo
Barbatia barbata (Linneo)
Acar pulchella (Reeve)
Striarca (*Galactella*) *lactea* (Linneo)
Glycymeris pilosa (Linneo)
Glycymeris violacescens (Lamarck)
Modiolaria marmorata (Forbes)
Modiolaria sulcata (Risso)
Pinna sp. ind.
Aequipecten opercularis (Linneo)
Chlamys varia (Linneo)
Chlamys multistriata (Poli)
Manupecten pesfelis (Linneo)
Flexopecten flexuosus (Poli)
Pecten jacobaeus (Linneo)
Spondylus gaederopus Linneo
* *Plicatula mytilina* (Philippi)
Lima lima (Linneo)
Mantellum inflatum (Chemnitz)

Anomia ephippium (LINNEO)
Ostraea edulis LINNEO
Venericardia (*Cardites*) *antiquata* (LINNEO)
Cardita calyculata (LINNEO)
Lucinella divaricata (LINNEO)
Ctena decussata (O. G. COSTA)
Chama gryphoides (LINNEO)
* *Chama placentina* DEFRANCE
Pseudochama gryphina LAMARCK
Laevicardium norvegicum (SPENGLER)
Parvicardium nodosum (TURTON)
Papillicardium papillosum (POLI)
Acanthocardia echinata mucronata (POLI)
Sphaerocardium paucicostatum (SOWERBY)
Gouldia minima (MONTAGU)
Ventricoloidea nux (GMELIN)
Venus verrucosa verrucosa LINNEO
Chione (*Timoclea*) *ovata* (PENNANT)
Clausinella fasciata (DA COSTA)
Irus irus irus (LINNEO)
Azorinus chamasolen (DA COSTA)
Tellinella distorta (POLI)
Tellina serrata RENIER.

* * *

Dal punto di vista batimetrico la malacofauna appare piuttosto inomogenea; tuttavia la grande abbondanza di specie indicate comunemente come litorali o sublitorali induce a ritenere che le argille di Camerota si siano deposte nell'ambito della zona neritica e precisamente nella parte epineritica. È veramente curiosa la presenza in un'associazione di questo tipo di un genere proprio di acque profonde: *Puncturella* (*Craniopsis*). Data la modestissima mole dell'esemplare si potrebbe ricorrere all'ipotesi del suo trasporto da parte di correnti ascendenti; oppure si può pensare che si tratti di specie non identificabile con alcuna fra quelle note nell'ambito del sottogenere *Craniopsis* ed eccezionalmente adattata a vivere in acque basse. Non prendo in considerazione anche l'eventualità che si tratti di una migrazione verticale dovuta alla temperatura perchè un abbassamento di temperatura tale da essere sensibile a

grande profondità avrebbe dovuto essere accompagnato da un mutamento di fauna nella zona neritica e quindi caratterizzato dalla presenza di ospiti nordici.

* * *

La malacofauna studiata ha, a prima vista, un carattere piuttosto recente, conferitole dalla percentuale molto bassa (circa 9%) di specie estinte o comunque scomparse dal Mediterraneo. Tuttavia, questo dato non può essere sopravvalutato, in relazione al fatto che gran parte delle specie elencate si è ottenuta dal lavaggio di campioni di argilla: si tratta quindi di una prevalenza di specie ad individui di piccole o piccolissime dimensioni, per loro natura più conservative che le altre. Le specie a grandi dimensioni, abbondanti come numero di individui, sono poche.

La fauna, pur mostrandosi, ad una prima indagine, relativamente recente, mostra la presenza di alcune specie estinte di un certo interesse e precisamente:

Calliostoma cingulatum Brocchi
Alvania mariae (D'Oorbigny)
Bittium deshayesi Cerulli-Irelli
Gourmya neogenita (Mayer)
Natica tigrina Defrance
Hexaplex rudis (Borson)
Cantharus plicatus (Brocchi)
Fasciolaria lawleyana (D'Ancona).

Fra queste specie ve ne sono due che non sono state mai citate in terreni più recenti del Pliocene e precisamente:

Gourmya neogenita (Mayer)
Cantharus plicatus (Brocchi);

ciò, mentre le altre specie che figurano nell'elenco non risalgono oltre livelli strettamente basali del Pleistocene. Gli « ospiti nordici » mancano totalmente nella malacofauna, e, come mi ha confermato il Prof. G. Ruggieri, che gentilmente ha esaminato i residui di lavaggio, sono assenti anche nelle microfaune sia a foraminiferi che a ostracodi. Esiste è vero, fra i molluschi un unico esemplare di un genere (*Puncturella*)

che è particolarmente diffuso nei mari nordici; però questo esemplare rientra nel sottogenere *Craniopsis*, i cui rappresentanti si spingono anche nei mari caldi pur mantenendosi in acque profonde.

In conclusione, mentre a favore di una età pleistocenica si ha solo l'argomento estremamente discutibile della scarsità delle specie estinte, a favore di un'età pliocenica superiore esistono dati positivi rappresentati dall'assenza di « ospiti nordici » e dalla presenza di specie che notoriamente non superano il limite plio-pleistocenico.

RINGRAZIAMENTI.

Ringrazio sentitamente il Prof. GIULIANO RUGGIERI, Direttore dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Palermo per i consigli e l'aiuto datomi durante il presente lavoro, eseguito con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

BIBLIOGRAFIA

BUCCHIERI G., 1967 - *Contributo alla malacofauna di un terrazzo marino presso Palermo.* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, s. VI, 18, Suppl. di Sc. Geol., pp. 329-332, Catania.

BUCQUOY, DAUTZENBERG, DOLLFUS, 1882-1898 - *Les Mollusques marins du Roussillon* (2 vol.). Paris, Baillière et fils, 1882-1886.

CERULLI-IRELLI S., 1907-1916 - *Fauna malacologica mariana. Paleontogr. Italica*, voll. 13-18, 20, 22, pp. 1-501, 60 tavv., Pisa.

COMPAGNONI, CONATO, FUOLLIERI, MALATESTA, 1968 - *Il calabriano di Scalea.* Quaternaria, vol. X.

LOCARD A., 1812 - *Les coquilles marines des cotes de France.* Librairie J. B. Baillière et fils. Ist. di Geol. di Palermo.

MALATESTA A., 1961-63 - *Malacofauna pleistocenica di Grammichele.* Mem. descriz. Carta Geol. d'Italia, vol. XII, parte 2, 1963.

MALATESTA A., 1962 - *Mediterranean polyplacophora cenozoic and recent.* Geologica romana, vol. 1, pag. 145.

MIRIGLIANO, 1949 - *Pliocene fra Licusati S. Icanio e Porto degli Infreschi (SA).* Boll. Soc. Nat., vol. LVII, pp. 60-71, Napoli.

NORDSIEK VON F., 1968 - *Die europäischen meeres-gehäuseschnecken (prosobranchia).* Gustav Fischer Verlag - Stuttgart 1.

NORDSIEK VON F., 1969 - *Die europäischen meeres-muscheln (bivalvia).* Gustav Fischer Verlag - 7000 Stuttgart 1 Postfach 431.

PALLA P., 1966 - *Lamellibranchi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale).* Riv. ital. di Paleont. e Stratig., vol. 72, n. 2, Anno 1966.

PALLA P., 1967 - *Gasteropodi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale)* Riv. ital. di Paleont. e Stratigr., vol. 73, n. 3, 1967.

ROGER J., 1939 - *Il genre Chlamys dans les formations néogènes de l'Europe.* Mém. Soc. Géol. France, mém. n. 40-1.

ROSSI RONCHETTI C., 1952-1955 - *I tipi della « Conchiologia fossile subappennina »* di G. Brocchi. Riv. ital. di Paleon. e strat. Parte I (1952) Memoria V. Parte II (1955) Memoria V.

ROVERETO G., 1898 - *Serpulidae del terziario e del quaternario in Italia.* Paleontographia italica. vol. IV, 1898.

RUGGIERI G., BRUNO F. & CURTI G., 1959 - *La malacofauna pliocenica di Altaville (Palermo).* Atti Acc. Sc. Lett. Arti, s. 4, vol. 18, 129 pp., 31 tavv., Palermo.

RUGGIERI G. & BUCCHERI G., 1968 - *Una malacofauna tirreniana dell'Isola di Ustica (Sicilia).* Geolg. Roman. vol. VII, 1968, pp. 27-58, 4 fig., 6 tav.

RUGGIERI G. & GRECO A., 1965 - *Studi geologici e paleontologici su capo Milazzo con particolare riguardo al Milazziano.* Geologica Romana, vol. IV, pp. 41-88. 4 figg., 11 tavv., Roma.

SACCO F., 1890-1904 - *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Vol. VI-XXX, Torino.

TEBBLE N., 1966 - *British bivalve seashells. Trusteer of the British* Museum (Natural History) London: 1966.

TAVOLA I

Figg. 1, 1a — Gourmya neogenita (MAYER) - × 3.

Figg. 2, 2a — Natica tigrina DEFRANCE - × 3.

Fig. 2b — Opercolo di Natica tigrina DEFRANCE - × 3.

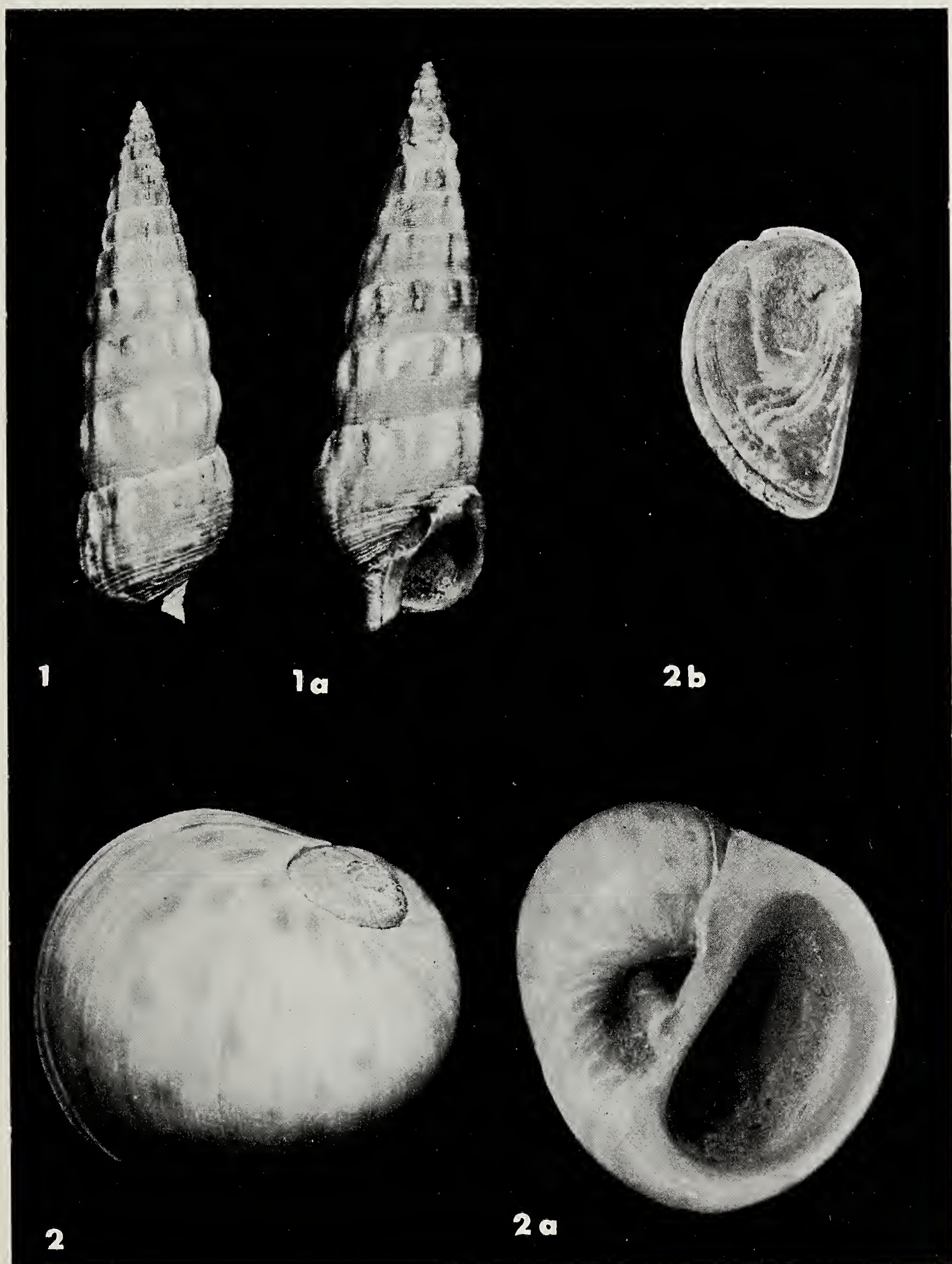

1
1a
2b
2
2a

TAVOLA II

Figg. 3, 3a — *Coralliophila bracteata* (BROCCHI) - × 3.

Figg. 4, 4a — *Heraplex rudis* (BORSON) - × 3

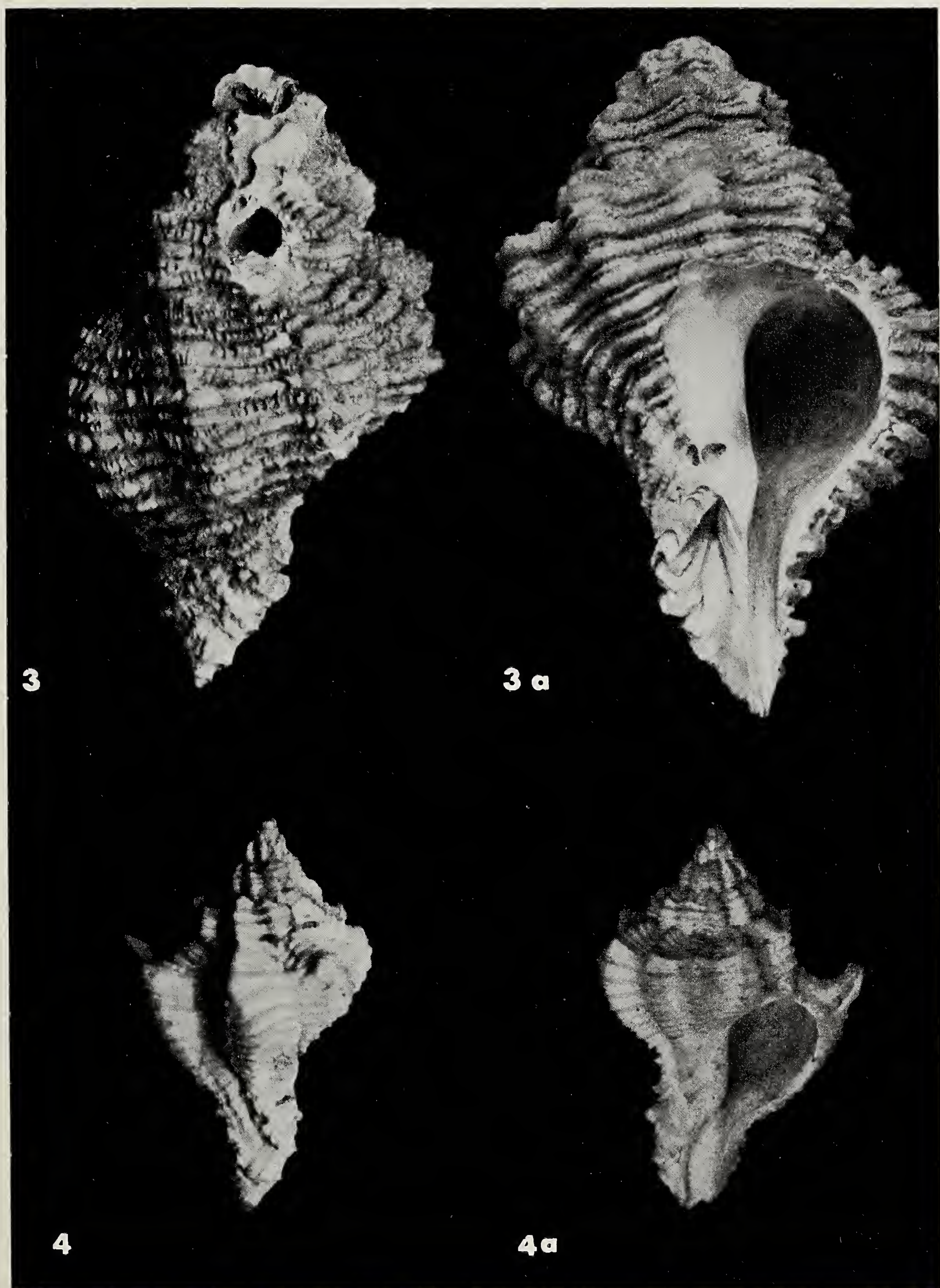
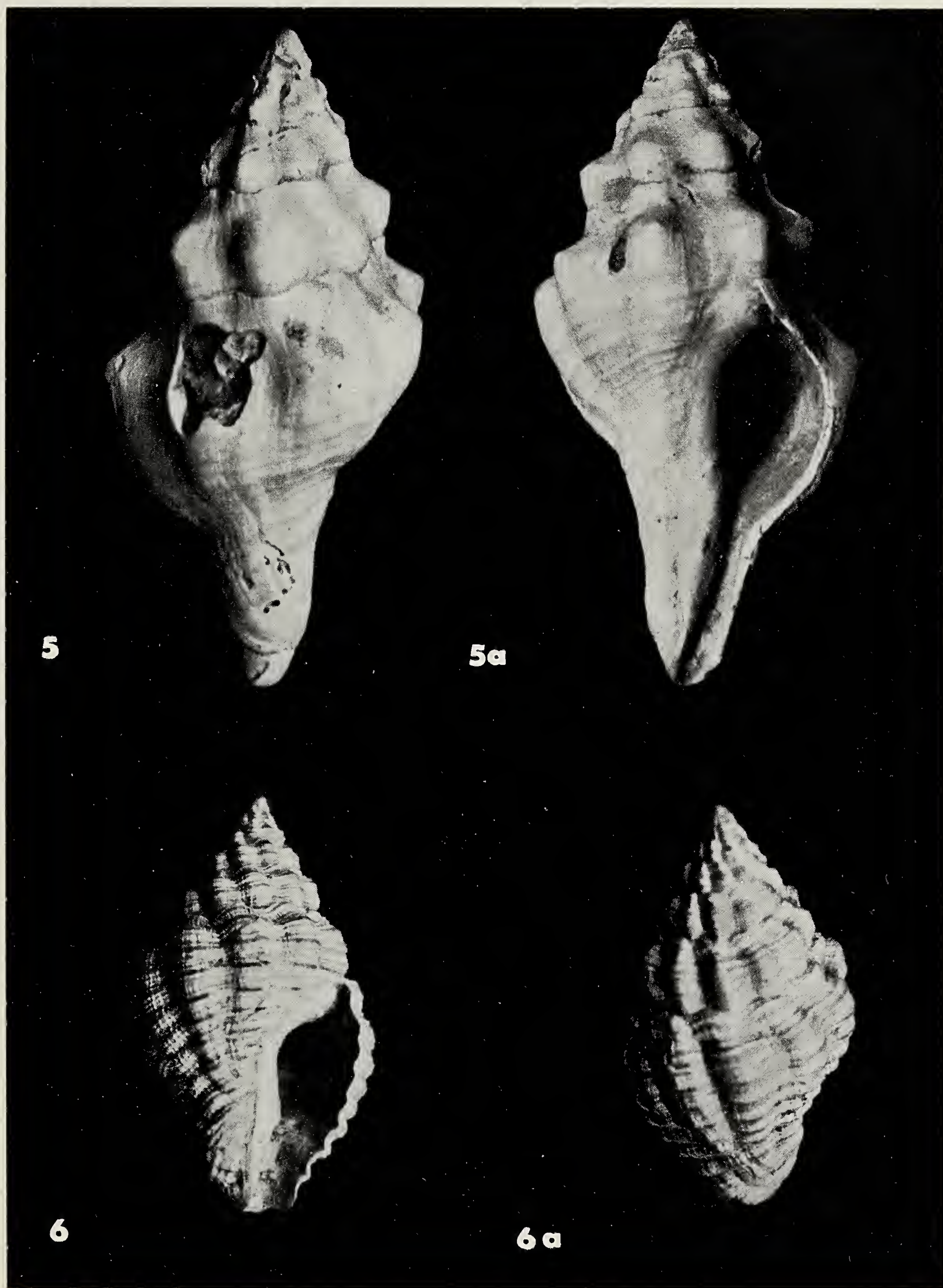

3
3 a
4
4a

TAVOLA III

Figg. 5, 5a — Fasciolaria lawleyana (D'Ancona) - × 3.

Figg. 6, 6a — Cantharus plicatus (Brocchi) - × 3.


5
5a
6
6a

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 80, 1971, pp. 389-412, 9 figg., 3 tavv.

Ricerche sedimentologiche sulla successione ciclotemica dell'Infralias del Passo dell'Annunziata Lunga (Monti di Venafro) (*)

Nota del Dott. GABRIELE CARANNANTE (**)
presentata dai soci B. D'ARGENIO e F. IPPOLITO

(Tornata del 17 dicembre 1971)

Riassunto. — È stato eseguito lo studio di una parte della successione infraliassica affiorante in località Annunziata Lunga, nei Monti di Venafro (Appennino Campano). Come era già stato segnalato da alcuni Autori, la successione appare composta da numerosi ciclotemi, ciascuno dei quali è costituito da: un livello continentale, un intervallo trasgressivo di ambiente sopralittorale-littorale, un intervallo subcotidale ed infine un intervallo regressivo, nuovamente di ambiente sopralittorale-littorale. Questi intervalli si combinano in vario modo e sono presenti in tutti i 200 m di successione misurati. Dopo avere esaminato singolarmente i vari tipi di intervalli per poterne dare una interpretazione ambientale, si sono ricavate le percentuali di tutti i tipi di ciclotemi studiati, distinguendo, rispetto ad un insieme di ciclotemi ideali completi, quelli dovuti ad una variabile intensità della velocità di subsidenza, da quelli dovuti ad una variabile intensità di erosione.

Sono state tentate anche alcune rappresentazioni grafiche dei dati raccolti: in particolare una di queste ha mostrato un tipico raggrupparsi dei ciclotemi in gruppi di quindici.

L'esistenza stessa e l'elevato numero dei ciclotemi, la loro presenza ed estensione su vaste aree e, infine, il loro raggrupparsi in cicli maggiori, hanno fatto ritenere improbabile una origine legata esclusivamente a variazioni laterali di facies o a sole oscillazioni tettoniche. D'altra parte i dati, numerosi e non contraddittori, per accertare un'ipotesi puramente basata su cicli eustatici sovrimposti alle oscillazioni prima elencate, ipotesi che sola potrebbe, a nostro avviso, giustificare la notevole

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. nell'ambito del programma di ricerca sulla sedimentologia dei carbonati in facies di « Calcare Massiccio » condotto dagli Istituti di Geologia delle Università di Napoli, Firenze, Perugia e dallo Istituto di Mineralogia dell'Università di Firenze.

(**) Istituto di Geologia dell'Università di Napoli, Laboratorio rocce carbonatiche, Largo San Marcellino 10, 80138 Napoli.

regolarità degli episodi sedimentari studiati, non sono ancora tali da poter escludere con certezza ogni altro modello genetico.

Abstract. — A very detailed study of some 200 of uppermost Triassic-lowermost Liassic (Infralias) sequence, cropping out in the Venafro Mountains (Campanian Apennine), has been carried out.

As already known, the studied terranes are formed by repeated cyclothems consisting of: 1) a continental level (yellow-greenisch and/or reddisch clays, or, sometimes, only erosional surfaces); 2) a « transgressive » supralittoral-littoral interval (very frequently stromatolitic limestones or dolomitic limestones, with diffused shrinkage structures (*loferites*) and dolosparite drusy mosaics in the dissecation cavities); 3) a sublittoral interval (normally dolomitized carbonates with *megalodontidae* and very frequent small turriculate gastropods); 4) a « regressive » supralittoral-littoral interval, very similar to the previous interval n. 2.

The various types of observed intervals, or members, have been carefully analyzed to test their enviromental interpretation; then the several types of cyclothems have been distinguished and their percentages calculated.

Some graphic plots of the quantitative results of the present study show that the individual cycles are associated in groups of 15.

A genetic model for the studied sequence should be found excluding an action of lateral facies wandering or tectonic oscillations as main causes, because of the high number and of the regular grouping of the cyclothems.

The present writer, although the collected data are not completely exaustive, favours more an eustatic model, with a minor control of the previously quoted factors, because of the impressive regularity and the high number of cycles.

1. *Introduzione.*

Non era stata finora eseguita alcuna ricerca sedimentologica di dettaglio sull'Infralias carbonatico di facies neritica dell'Appennino meridionale, nonostante i frequenti riferimenti a questa parte della successione mesozoica.

Tra gli autori, nei cui lavori si fa cenno alla sedimentologia di questi depositi, si possono ricordare: D'Argenio (1966 a), il quale nota come questi terreni siano caratterizzati dalla presenza di stromatoliti associate a cavità da disseccamento, dello stesso tipo di quelle studiate da Fischer (1964) nelle *Lofer Facies* del Dachstain alpino (*loferiti*), e mette in evidenza l'alternarsi ritmico di questi strati loferitici, che egli interpreta come littorali, con altri che attribuisce ad un ambiente sublittorale; e D'Argenio e Vallario (1967) che descrivono brevemente la ritmicità della sedimentazione nell'Infralias dell'Italia

meridionale (l'insieme dei cui depositi costituisce ciclotemi simili a quelli del Dachstain alpino).

È sembrato perciò opportuno procedere all'analisi accurata di alcune sezioni che, per i loro caratteri, si prestavano a fornire elementi per approfondire i pochi dati disponibili.

Lo studio è stato eseguito in quella parte della successione infraliassica che, con buona esposizione, affiora lungo la strada che da S.

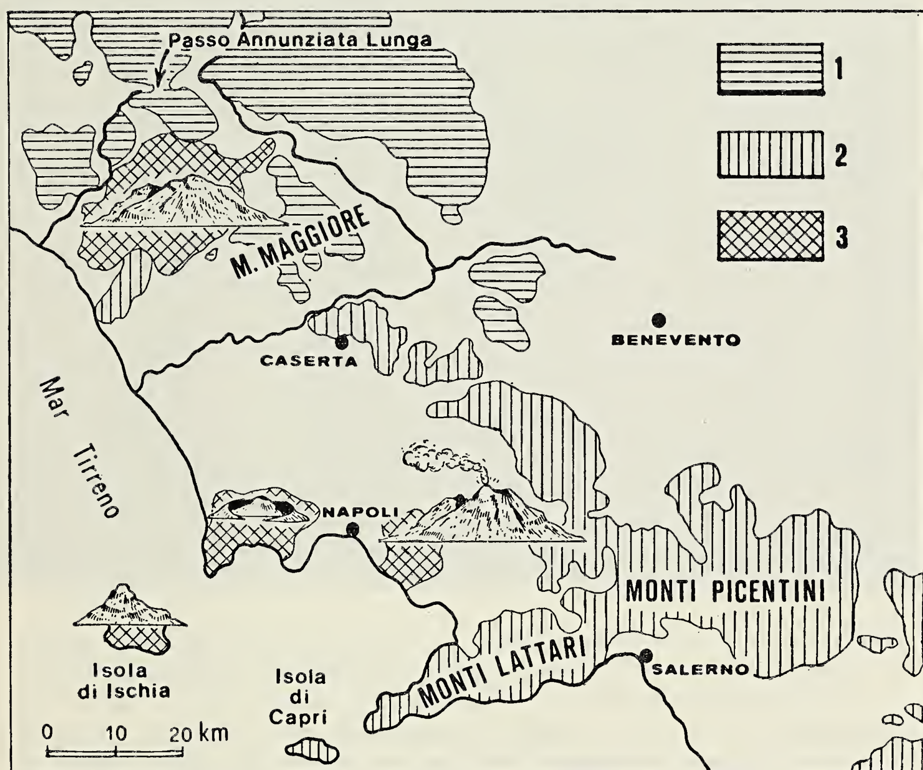


Fig. 1. — Ubicazione della successione studiata. 1. Affioramenti della Piattaforma Carbonatica Abruzzese-Campana; 2. Affioramenti della Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana; 3. Terreni vulcanici.

Location of the studied section. 1) Abruzzi-Campania Carbonate Platform; 2) Campania-Lucania Carbonate Platform; 3) Volcanics.

Pietro Infine porta al passo dell'Annunziata Lunga, limite tra le provincie di Isernia e di Caserta; questa zona è compresa nel F.° 161 (Venafro) tav. III NO (fig. 1).



Fig. 2. — Passo dell'Annnuziata Lunga, 1,2 Km circa ad ovest del valico. Loferiti algali ed a *pellets* (la freccia indica la parte superiore del campione). È ben visibile a sinistra della foto la successione delle lamine separate da cavità e da sottili livelli micritici. Le lamine, frequentemente rotte e brecciate, sono molto spesso « gradate inversamente » nel senso che la loro parte alta è formata da granuli ben distinguibili, che verosimilmente furono trattenuti dalle superfici mucillaginose delle pellicole algali. A destra è visibile invece parte di un piccolo canale caratterizzato dall'assenza di lamine.
Negativo direttamente da *peel,* 1 ×.

Passo dell'Annunziata Lunga, about 1,2 Km on the west of the Pass. Dissecation cavities and interlaminar micritic films in algal and pellettal loferites (the arrow indicates the upper part of the sample). The grain coated by the mucillaginous algal mats are evident on the upper part of several laminae, which are often brocken and/or brecciated. Note on the right a small channel without laminar fillings.
Negative print from acetate peel 1 ×.

Partendo dal Passo dell'Annunziata Lunga sono stati misurati duecento metri di serie, con interruzioni varie dovute sia a modesti spostamenti dovuti a piccole faglie, sia a copertura detritica e vegetale, su una complessiva esposizione di circa due chilometri lineari. In corrispondenza del secondo chilometro la successione si presenta molto disturbata, in quanto una faglia, a cui è legato topograficamente un piccolo inpluvio, ha spostato e fratturato questa parte della successione, rendendo difficile uno studio di dettaglio; si è pertanto interrotta a questo punto la campionatura continua.

Oltre al lavoro di campagna si sono studiati in laboratorio 180 campioni di grandi dimensioni (5-10 dm^3).

Gli esami al microscopio e mediante un *proiettore di profili* (PP 500, *Leitz*) sono stati eseguiti su pellicole all'acetato di cellulosa e su sezioni sottili. Si sono inoltre disciolte parti dei campioni in HCl diluito al 10% per mettere in evidenza l'eventuale presenza di filamenti algali nelle lamine stromatolitiche di cui era più dubbia l'origine. Infine lo studio della dolomitizzazione e del riempimento delle cavità è stato eseguito colorando sezioni lucide e sezioni sottili con alizarina RS in soluzione di HCl allo 0,2%.

Nella successione studiata si alternano e si combinano in modi svariati strati costituiti da sedimenti diversi per litologia, per strutture sedimentarie e per vari altri caratteri (figg. 3 e 4).

Si descriveranno innanzitutto i caratteri di questi strati così come sono stati osservati in campagna.

2. *Strati sopralittorali-littorali.*

Un primo tipo di strati a cui si è già accennato nell'introduzione, è quello costituito prevalentemente da lamine stromatolitiche o a *pellets*, separate tra loro da piccole *cavità da disseccamento* successivamente riempite da spatite e/o da sedimenti interni (*loferiti*) (figg. 3 e 4). Tali cavità sono state interpretate come effetto della contrazione delle lamine stromatolitiche, o di quelle a *pellets*, a causa del disseccamento seguito ad esposizioni subaeree. Le lamine hanno uno spessore medio di circa 0,3 mm. e rappresentano dallo 80% al 50% dello spessore totale degli strati loferitici; il resto è costituito dalle cavità che separano le lamine e dal loro riempimento (fig. 2). Queste strutture sono di forma e dimensioni differenti e sono ben riconoscibili anche in campagna; possiamo distinguere strutture di dimensioni com-

prese tra pochi decimi di millimetro e 1-2 mm. (*cavità condromorfe*, D'ARGENIO, 1966a; *shrinkage pores* in FISCHER, 1964), disposte lungo piani subparalleli alle lamine; strutture allineate anche esse più o meno parallelamente alle lamine ma di dimensioni maggiori, variabili cioè da 1-2 mm. a circa 1 cm. di altezza e da pochi millimetri a pochi decimetri di diametro (*cavità trapezomorfe*, D'ARGENIO, 1966a; *sheet cracks* in FISCHER, 1964) e, infine, strutture che collegano fra loro cavità trapezomorfe disposte su piani diversi (*cavità prismatiche, prism cracks* in FISCHER, 1964). Nei tre tipi di cavità è stata sempre riscontrata la presenza di dolomite spatica primaria.

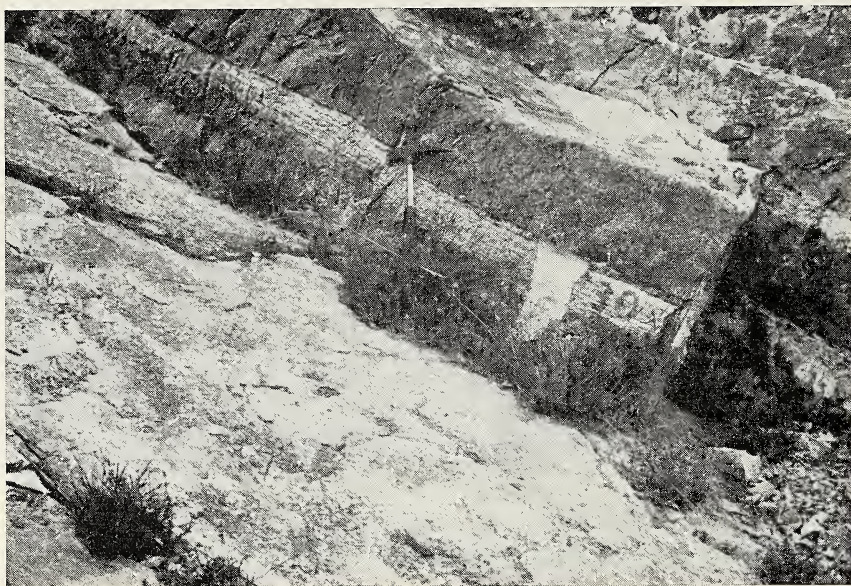


Fig. 3. — Passo dell'Annunziata Lunga, 300 m ad W del valico. Alcuni membri costituenti due ciclotemi completi e l'inizio di un terzo; spessore complessivo circa 1,5 m.

Passo dell'Annunziata Lunga 300 m on the west of the Pass. Some members forming two complete cyclothems and the beginning of a third one. Totale thickness 1,5 m.

Un disseccamento più intenso, oltre alle cavità, produce spesso la frammentazione delle lamine con formazione di brecce intraformazionali.

Frequentemente inoltre in questi strati laminati si notano piccoli canali, presumibilmente legati all'azione delle acque (maree?) sulle

lamine non ancora completamente litificate con erosione e successivo deposito di clasti strappati e drenati dalle zone circostanti. Sono a volte presenti foraminiferi, alghe o piccoli frammenti di molluschi; la litologia varia da calcari a calcari dolomitici, il colore è di solito nocciola, lo spessore degli strati va da pochi centimetri ad un massimo misurato di 200 cm.

La maggior parte degli autori ritiene le stromatoliti di ambiente littorale e/o sopralittorale; tuttavia va ricordato che Playford e

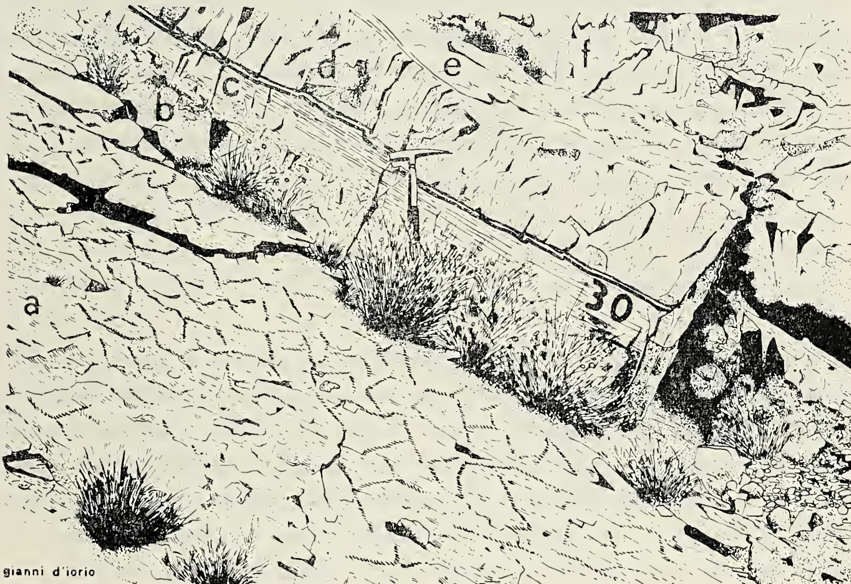


Fig. 4. — Schizzo tratto dalla figura precedente. *Ciclotema inferiore*: a) superficie superiore del membro continentale con strutture da disseccamento, b) membro sublittorale passante a c) membro loferitico regressivo. *Ciclotema intermedio*: d) membro sublittorale separato dal ciclotema precedente da un membro continentale (indicato dalla doppia linea in corrispondenza della testa del martello). *Ciclotema superiore*: e) membro continentale che incide il ciclotema precedente fino all'intervallo sublittorale (d), f) membro sublittorale (la parte alta di questo ciclotema non appare nella figura).

Drawing from fig. 3. *Lower cyclothem*: (a) upper surface of the continental member with dessication structures (*prism cracks*), (b) subtidal member, passing to (c) regressive loferitic member. *Intermediate cyclothem*: (d) sublittoral member which is separated by a continental member (double line near the head of the hammet). *Upper cyclothem*: (e) continental member eroding the intermediate cyclothem till the (d) sublittoral member, (f) sublittoral member. The upper part of the last cyclothem does not appear in the draft.

Cockbain (1969) hanno studiato delle stromatoliti algali del Devoniano per le quali hanno potuto dimostrare una profondità di circa 45 m. Questo e altri casi di depositi stromatolitici di dubbia attribuzione ambientale, consentono la esclusione di un ambiente sublittorale solo se c'è il concorso di altri elementi quali, ad esempio, le strutture da disseccamento (cfr. anche D'Argenio, 1966a).

Va chiarito a questo riguardo che la concomitante presenza delle strutture da disseccamento (normalmente riempite da mosaici di drusa di dolomite primaria), di brecce intraformazionali, sia in sottili livelli che come riempimento di piccoli canali, non consente di attribuire questi strati ad un ambiente certamente sopralittorale o littorale. Per tali motivi si è, in questo lavoro, usata la dizione *sopralittorale-littorale*, per sottolineare questa indeterminatezza, che ci sembra si accresca quando si tende ad estrapolare rigorosamente le condizioni ambientali attuali a situazioni verificatesi circa 200 milioni di anni or sono.

3. *Strati sublittorali.*

Un secondo tipo di strati è quello in cui non sono presenti cavità da disseccamento, anche se non mancano a volte altre strutture analoghe, sovente beanti, che rappresentano il residuo della dissoluzione del guscio dei molluschi (figg. 3 e 4); talvolta questi modelli esterni hanno una tipica sezione cuoriforme (megalodontidi), altre volte invece una sezione circolare o triangolare; in alcuni casi, infine, gasteropodi e lamellibranchi sono visibili in rilievo per dissoluzione differenziale.

I megalodontidi, sia quando sono in rilievo, sia quando è visibile la sola cavità residua della dissoluzione del guscio, si presentano generalmente con l'umbone in alto (fig. 5).

Sono sovente presenti livelli ad oncoliti con frequente presenza a nucleo di piccoli gasteropodi o di frammenti di gusci di lamellibranchi intorno a cui si sono accresciute lamine concentriche di natura algale e di micrite (tipo SSC secondo Logan, Rezak e Ginsburg, 1964); la loro natura è confermata dal ritrovamento di filamenti algali nelle oncoliti disciolte in HCl diluito al 10%.

La litologia di questi strati varia da calcari dolomitici a dolomie; il colore è generalmente grigio chiaro, quando non è bianco per l'alterazione della dolomia; il loro spessore è compreso tra pochi centimetri e un massimo misurato di 3,7 m.

Le caratteristiche di questi strati, la fauna fossile in essi presente e l'abbondanza di livelli oncolitici indicano un ambiente neritico non molto profondo.

4. *Livelli continentali.*

Questi livelli si riducono spesso a superfici di discontinuità (1) troncanti i sottostanti depositi carbonatici; tali superfici sono quasi sempre molto ondulate e con cavità riempite da argilliti di colore verde-giallastro o rossiccio. La superficie di questi livelli ha sovente un aspetto che ricorda i suoli poligonali delle superfici disseccate (figg. 3 e 4): sono *cavità prismatiche* delimitanti poligoni di disseccamento il cui diametro in planimetria è dell'ordine del decimetro. Essi sono dovuti a disidratazione ed a divisione dei sedimenti in blocchi prismatici di piccolo spessore (1-5 cm) fra cui si depositano argilla ed altri sedimenti. Sono talvolta presenti anche cavità trapezomorfe e brecce intraformazionali. Questi livelli hanno uno spessore massimo di pochi centimetri.

L'intensa disidratazione seguita da una notevole attività erosiva che ha troncato le strutture sottostanti, la presenza di argilla verde-giallastra o rossiccia proveniente da suoli residuali, talvolta frammista ad elementi clastici spigolosi trasportati dalle acque correnti, ci testimoniano un ambiente continentale.

5. *Litologia.*

La serie è costituita completamente da dolomie, calcari dolomitici e calcari; in particolare gli strati sublittorali sono doloareniti o doloruditi, mentre gli strati sopralittorali-littorali sono essenzialmente delle calci- e dolomicriti. Nelle cavità è stata sempre riscontrata la presenza di dolomite spatica primaria, in cristalli che possono essere anedrali, subedrali o euedrali; talvolta è presente anche calcite spatica o micrite. Confrontando fra loro tutti gli strati sublittorali si è notata un'accentuata riduzione della dolomitizzazione man mano che si procede verso

---

(1) Pertanto termini quali *livelli o membri continentali* non sono di regola da intendersi in senso stretto e vengono usati per comodità.

l'alto della serie, con passaggio da strati dolomitici a strati calcareo dolomitici. Anche per gli strati sopralittorali-littorali si nota una riduzione parallela, con passaggio da strati calcareo dolomitici a strati calcarei. Normalmente fra gli strati contigui quelli sublittorali sono più dolomitici di quelli sopralittorali-littorali.

Al di sopra dei livelli continentali una notevole quantità di argilla, in cui si ritrovano spesso brecce, forma delle calci- o doloruditi a matrice argillosa. Argilla è infine presente nelle cavità prismatiche esterne e sulle superfici di erosione e di disseccamento.





Fig. 5. — Passo dell'Annunziata Lunga, 2,5 Km circa ad ovest del valico. Cavità rappresentanti il modello esterno del guscio di megalodontidi (posizione fisiologica?).

Passo dell'Annunziata Lunga, about 2,5 Km on the west of the Pass. Fotograph and draft of external molds of megalodontid shells (in growth position?).

6. *Fossili.*

Nella successione studiata sono presenti foraminiferi, molluschi ed alghe, spesso obliterati dalla intensa dolomitizzazione che li ha colpiti.

Foraminiferi. I foraminiferi si osservano soprattutto negli strati littorali, il loro cattivo stato di conservazione ha consentito di riconoscere solo rare *Textularidae.*

Molluschi. Soprattutto negli strati sublittorali sono riconoscibili numerose cavità rappresentanti modelli esterni di lamellibranchi e gasteropodi; di questi ultimi talora si ritrova il modello esterno messo in evidenza dall'erosione differenziale. Tra i lamellibranchi un notevole interesse presentano i megalodontidi, essi sono rappresentati dal loro modello esterno, cuoriforme e con l'umbone di regola rivolto verso

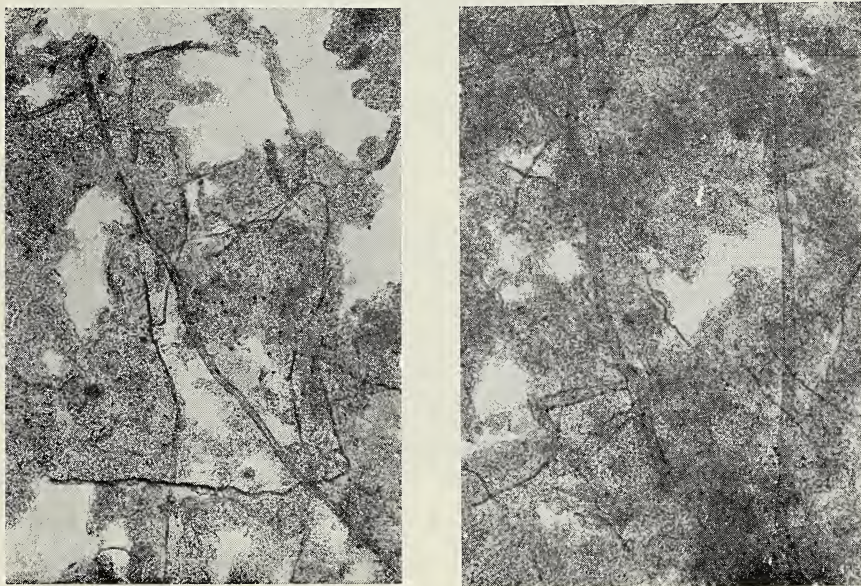


Fig. 6. — Successione del Passo dell'Annunziata Lunga, 1 Km circa ad ovest del valico. Due esempi di feltri algali in cui sono riconoscibili filamenti di spessore variabile fra i 2 e i 5 μ, residuo della dissoluzione in HCl al 10% di lamine stromatolitiche 200 ×.

Annunziata Lunga Pass section, about 1 Km on the west of the Pass. Algal felt with filaments of 2-5 μ, from the dissolution of stromatolitic laminae in 10% HCl 200 ×.

l'alto (in posizione fisiologica?). Il loro diametro massimo non supera i 20 cm (fig. 5).

La frequenza e le dimensioni di tali lamellibranchi vanno diminuendo verso l'alto della serie. Frammenti di gusci di molluschi sono inoltre visibili negli strati sopralittorali-littorali inglobati nelle lamine stromatolitiche.

7. *Filamenti algali nelle stromatoliti ed oncoliti di Annunziata Lunga.*

La presenza di filamenti algali nelle lamine stromatolitiche è stata di recente osservata da De Meijer (1969) che, dissolvendo con HCl al 10% campioni stromatolitici ed oncolitici di varia provenienza ed età, ha ottenuto la liberazione di elementi non calcarei di natura chiaramente algale (essenzialmente *Cyanophyta, Chlorophyta, Xanthophyta* e *Rodophyta*).

Applicando la stessa tecnica a campioni di vari strati sopralittorali-littorali di Annunziata Lunga si è osservato nel residuo insolubile la presenza di ciuffi di filamenti che alla osservazione microscopica mostrano caratteri chiaramente algali. Si tratta di filamenti di lunghezza variabile con diametro dell'ordine di pochissimi micron, talora ramificati e variamente intrecciati a formare un tipico feltro (fig. 6). Tra i filamenti sono distinguibili un primo tipo non ramificato con diametro di circa 2 μ, ed un secondo tipo, notevolmente subordinato, con struttura complessa, talvolta ramificato, con diametro di 4-5 μ, in alcuni casi con setti trasversali. Oltre ai filamenti si sono riscontrati elementi tondeggianti con diametri di 2-3 μ, talora liberi, talora inglobati in un ammasso dall'aspetto mucillaginoso, forse *Cyanophyta* unicellulari.

Interessante è l'osservazione di sezioni sottili attaccate con HCl al 10% in cui si può notare al microscopio un addensamento di filamenti in corrispondenza delle lamine stromatolitiche e con andamento conforme a queste.

8. *Strutture sedimentarie legate alla deposizione e/o alla diagenesi.*

Nella successione studiata, come già si è detto di volta in volta, si è osservato un numero molto elevato di strutture sedimentarie ricorrenti, in parte legate ai processi deposizionali, in parte a quelli diagenetici, e spesso dovute all'intervento di entrambi.

Fra le strutture deposizionali un posto particolare occupano le stromatoliti, strutture organico-sedimentarie, dovute all'attività biologica di comunità algali, prevalentemente *Cyanophyta* e *Rodophyta,* sul cui feltro mucillaginoso si deposita e rimane imprigionato sedimento « meccanico ». Le lamine stromatolitiche dell'Annunziata Lunga, in base alla classificazione di tipo geometrico introdotta da Logan, Rezak e Ginsburg (1964) sono del tipo LLH, ogni livello è cioè formato da una serie di ondulazioni cupoliformi più o meno accentuate, non separate

da intervalli piatti (fig. 2); non sono state notate lamine SH, cioè lamine in cui si hanno strutture cupoliformi separate tra loro. Lo spessore medio delle lamine osservate è di 0,2-0,4 mm. Sono frequenti piccoli canali (ordine di grandezza: pochi centimetri di profondità, centimetri

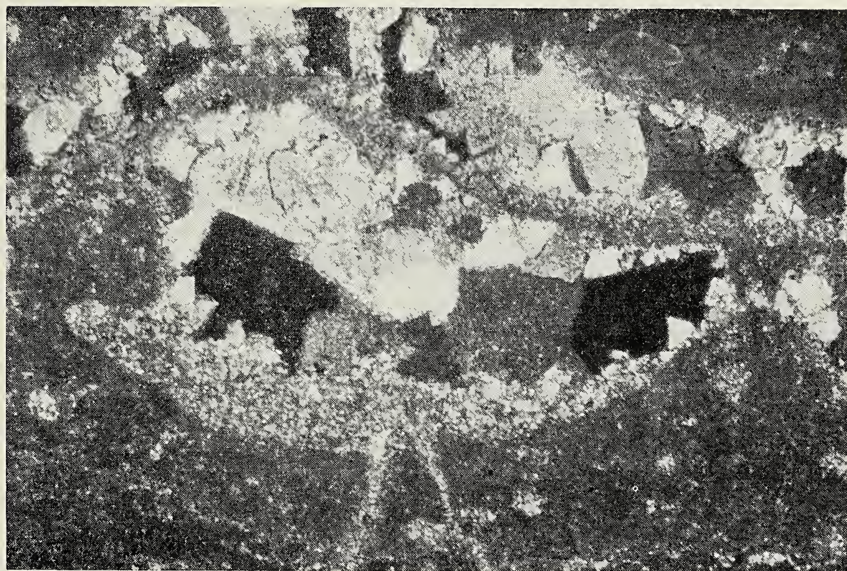


Fig. 7. — Successione del Passo dell'Annunziata Lunga, 1,5 Km circa ad ovest del valico. Parte centrale di una cavità da disseccamento composta di tipo trapezomorfo negli strati sopralittorali-littorali. È visibile sul pavimento della cavità uno strato di spatite a grana sottile, seguito da una generazione di cristalli euedrali di dolomite spatica. Una sottile pellicola micritica separa questa cavità da quella soprastante in cui sono pure presenti un primo strato di spatite in piccoli cristalli ed una generazione di dolomite spatica.
Da sez. sottile a nicols incrociati, 77 ×.

Annunziata Lunga sequence, about 1,5 Km on the west of the Pass. Central part of a complex shrinkage cavity (sheet crack-type) in the littoral-sopralittoral deposits. On the bottom of the cavity a first generation of fine grained sparite layer grows and is then followed by a second generation of euhedral dolosparite crystals. A thin micritic film separates this cavity from the upper one, in which the same first generation of sparite and second generation of dolosparite occur.
Thin section, crossed nicols, 77 ×.

o pochi decimetri di larghezza), che, come si è accennato, sono dovuti all'attività erosiva esercitata sulle lamine stromatolitiche non ancora completamente litificate da parte delle acque. In questi canali vi sono

abbondantissimi frammenti di molluschi, piccoli fossili integri e frammenti di natura loferitica dovuti a disseccamento e poi qui trascinati. Talvolta un nuovo canale incide il precedente dopo il suo completo riempimento.

Le strutture sedimentarie legate al disseccamento sono rappresentate da vari tipi di cavità, distinguibili in cavità condromorfe, trapezomorfe e prismatiche.

Le *cavità condromorfe*, di forma alquanto irregolare, sono disposte lungo piani subparalleli alle lamine e le loro dimensioni vanno da alcuni decimi di millimetro a qualche millimetro; sono diffuse in tutti gli strati loferitici, anche se in quantità minore delle cavità trapezomorfe, e sono dovute ad esposizione subaerea; il loro riempimento è costituito da una o due generazioni di dolomite spatica in cristalli anedrali o subedrali.

Le *cavità trapezomorfe*, anche esse disposte subparallelamente alle lamine, sono indicative di periodi di emersione probabilmente più prolungati; esse hanno dimensioni nettamente visibili ad occhio nudo e derivano dalla fusione di più cavità condromorfe (D'Argenio, 1966a). Il riempimento è di solito costituito da un mosaico di dolomite spatica, in cui sono riconoscibili una prima generazione di cristalli anedrali e/o subedrali che tappezzano tutta la parete della cavità, una seconda generazione di cristalli euedrali di dimensioni notevoli, possono ancora seguire più generazioni di dolomite, ma talvolta l'occlusione finale è dovuta ad un unico grande cristallo di calcite, probabilmente formatosi in fasi diagenetiche più tardive (fig. 7).

Le cavità prismatiche, infine, distinte da D'Argenio (1966a) in *cavità prismatiche esterne*, legate ai grandi poligoni di disseccamento e *cavità prismatiche interne*, rappresentanti uno stadio di disseccamento molto intenso delle lamine, hanno dimensioni variabilissime. Tra queste le seconde che hanno dimensioni massime di pochi centimetri, collegano cavità suborizzontali disposte su piani diversi. Il loro riempimento è dato da una prima generazione di dolomite spatica in cristalli subedrali che tappezza le pareti della cavità e da una o più generazioni successive di cristalli di dolomite subedrali o euedrali.

I cristalli di dolomite costituenti i mosaici di riempimento delle cavità descritte, presentano alcuni caratteri, quali l'aumento di dimensioni man mano che si procede verso il centro della cavità, limiti netti e piani, che li fanno ritenere di origine primaria.

9. *Ciclotemi.*

Come già D'Argenio (1966a) e D'Argenio e Vallario (1967) avevano indicato, nella successione di Annunziata Lunga ci si trova in presenza di tipici ciclotemi loferitici.

Ciclotema loferitico è un termine coniato da Sander (1936) per indicare le successioni ritmiche che si riscontrano nel Dachstain Alpino (*Lofer facies*).

Fischer (1964) usa il termine intendendo per ciclotema loferitico completo un ciclotema in cui si ha un membro littorale trasgressivo, costituito da loferiti di varia natura, un membro neritico, un nuovo membro littorale, questa volta però regressivo ed infine un membro continentale che di solito segna una discontinuità stratigrafica e contiene argille verdi.

In questo lavoro si è considerato come singolo ciclotema uno o più strati limitati a tetto e a letto da un membro continentale.

Un *ciclotema completo* è quello composto da un *membro loferitico trasgressivo*, che rappresenta l'arrivo delle acque sul *membro continentale* e lo impiantarsi di un ambiente sopralittorale-littorale; da un *membro sublittorale* che rappresenta un approfondimento dell'ambiente; da un *membro loferitico regressivo*, in cui si ha una riduzione della profondità e nuovamente un ambiente sopralittorale-littorale; infine da un *membro continentale*, che rappresenta un periodo di emersione dello ambiente così prolungato da produrre fenomeni di disseccamento e/o erosione subaerea, eventualmente con paleosuoli.

Per quanto siano stati misurati complessivamente 203 m di serie, i dati e le percentuali che sono riportati sono stabiliti solo in base ai 138,5 m che rappresentano la somma di 110 ciclotemi distinti in base alla presenza di un membro continentale alla base e di un altro al tetto. Infatti non sempre è stato possibile misurare con continuità intervalli che soddisfacessero alle condizioni ora esposte, a causa della copertura vegetale o a causa di piccole faglie.

Dall'analisi di questi 110 ciclotemi sono state calcolate le percentuali dei vari tipi presenti, tra cui i *ciclotemi completi* rappresentano il 47,4% dei casi (fig. 9; A, F). Esaminando poi le coppie formate da ciascun ciclotema completo con quello ad esso successivo, si è riscontrato che soltanto nel 27% dei casi si trova nuovamente il membro loferitico trasgressivo al di sopra di quello continentale (fig. 8, A), nel rimanente 20,4%, al di sopra del membro continentale segue direttamente il membro sublittorale (fig. 8, F).

10. *Ciclotemi « incompleti ».*

La maggior parte dei ciclotemi osservati non presenta tuttavia uno sviluppo completo. Essi hanno caratteri tali da potersi riunire in due gruppi principali:

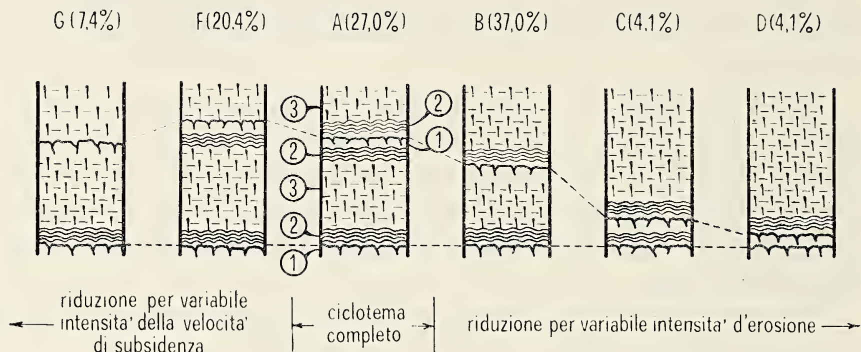


Fig. 8. — Tipi e percentuali dei ciclotemi osservati al Passo dell'Annunziata Lunga; mancano i paraciclotemi (cfr. par. 11). Nel disegno si prospetta una possibile interpretazione genetica delle diversità osservate nei vari ciclotemi. (1) Membro continentale, (2) membro loferitico, (3) membro sublittorale.

A — Ciclo completo seguito dal membro loferitico trasgressivo.

B — Ciclo mancante del membro loferitico regressivo e seguito dal membro loferitico trasgressivo.

C — Ciclo costituito dal solo membro loferitico trasgressivo e seguito dal membro loferitico trasgressivo.

D — Superfici di erosione complesse seguite dal membro loferitico trasgressivo.

F — Ciclo completo immediatamente seguito (per una rapida subsidenza?) da un membro sublittorale.

G — Ciclo mancante del membro loferitico regressivo immediatamente seguito (per una rapida subsidenza?) da un membro sublittorale.

Types and percentages of cyclothems observed at the Annunziata Lunga Pass (the paracyclothems have not been represented, see also n. 11). A genetic interpretation of the cyclothems and of their differences is also outlined. (1) Continental member. (2) Loferitic member. (3) Sublittoral member.

A — Complete cyclothem, followed by the transgressive loferitic member.

B — Cyclothem without the regressive loferitic member and followed by a transgressive loferitic member.

C — Cyclothem with the transgressive loferitic member only, followed by a transgressive loferitic member.

D — Complex erosional surfaces followed by a transgressive loferitic membe

F — Complete cyclothem suddenly followed (because of a rapid subsidence?) by a sublittoral member.

G — Cyclothem without the regressive loferitic member, suddenly followed (because of a rapid subsidence?) by a sublittoral member.

a) *Ciclotemi costituiti dal membro loferitico trasgressivo, dal membro sublittorale e dal membro continentale.* Sono i più numerosi dopo i *ciclotemi completi,* rappresentando il 44,4% dei casi (fig. 9, B). Essi sono caratterizzati da una fase finale di più intensa erosione rispetto ai ciclotemi completi, per cui il membro continentale taglia il membro sublittorale. Non è però da escludersi la possibilità che l'assenza del membro loferitico regressivo dipenda anche da altri fattori quali un passaggio molto rapido da un ambiente sublittorale ad uno sopralittorale.

Esaminando le coppie formate da ciascun ciclotema di questo tipo con quello ad esso successivo (completo o incompleto che sia), si può osservare che nel 37% dei casi al di sopra del membro continentale che segue quello sublittorale si impianta un membro loferitico trasgressivo (fig. 8, B) mentre nel rimanente 7,4% al di sopra del membro continentale si impianta direttamente il membro sublittorale (fig. 8, G).

b) *Ciclotemi costituiti dal membro loferitico trasgressivo e dal membro continentale.* Sono caratterizzati da un'erosione intensa, per cui mancano completamente tutti i membri tranne il più basso (membro loferitico trasgressivo). Un'ipotesi alternativa è che l'ambiente sopralittorale-littorale invece di passare ad un ambiente sublittorale sia tornato verso condizioni di tipo continentale (fig. 9, C).

Questo tipo di ciclotema è stato rinvenuto nel 4,1% dei casi.

c) *Superfici di erosione complesse.* Infine nel 4,1% dei casi si incontrano più membri continentali a distanza molto ravvicinata per cui spesso i più recenti intersecano i precedenti (fig. 9, D).

Queste situazioni possono essere prodotte da periodi di erosione molto prolungati che si sono succeduti frequentemente con la conseguente erosione dei ciclotemi sottostanti, oppure possono essere legate a ripetute oscillazioni che non hanno mai consentito la deposizione di sedimenti loferitici e sublittorali.

11. *Paraciclotemi.*

Il 27% dei ciclotemi osservati ad Annunziata Lunga comprendono all'interno più membri loferitici separati da membri sublittorali, privi però di superfici di erosione (fig. 9, E). Convenzionalmente questo tipo sarà definito paraciclotema.

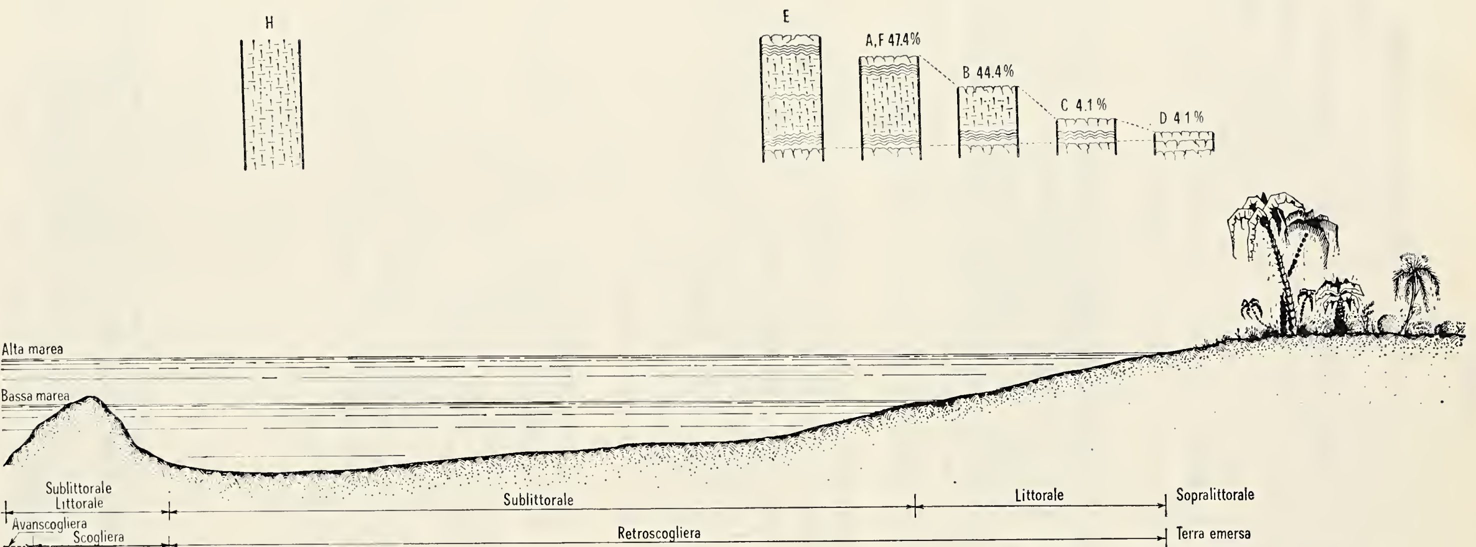


Fig. 9. — Rappresentazione schematica del probabile ambiente di formazione dei ciclotemi del Passo dell'Annunziata Lunga. Le colonne indicano la posizione più favorevole alla genesi dei vari tipi di ciclotemi. Da sinistra: H depositi interamente di ambiente sublittorale; E paraciclotema; A,F ciclotemi completi; B ciclotema mancanti del membro loferitico regressivo; C ciclotema con il solo membro loferitico trasgressivo; D superfici di erosione complesse.

Schematic representation of a possible sedimentary model for the Annunziata Lunga cyclothems. The sequences are situated in the most favorable environmental position. according to their caracteristics. From the left: (H entirely sublittoral sediments; E, paraciclothem; A,F, complete cyclothems; B, cyclothems without a regressive loferitic member; C, cyclothems with a transgressive loferitic member only; D, complex erosional surfaces.

I paraciclotemi possono essere spiegati ammettendo che nel punto particolare in cui essi si sono formati, le condizioni batimetriche fossero tali da creare con ricorrenza un ambiente littorale-sopralittorale, senza che mai fosse raggiunto il livello di erosione. In aree meno profonde essi potrebbero corrispondere a tanti ciclotemi quante sono le coppie di membro loferitico-membro sublittorale.

12. *Considerazioni conclusive.*

Tutto ciò che si è esposto finora ci offre un certo numero di elementi per tentare una interpretazione dei possibili meccanismi genetici di una così particolare successione di sedimenti e di strutture sedimentarie.

L'interpretazione ambientale dei singoli membri costituenti i ciclotemi è documentata da elementi ben definiti: la litologia e le strutture sedimentarie infatti non lasciano dubbi sulla netta separazione tra lo ambiente sublittorale, che caratterizza i membri dolomitici non laminari, e l'ambiente sopralittorale-littorale in cui si sono formati gli intervalli algali e in cui le lamine sono state disseccate, distaccandosi più o meno nettamente e lasciando delle cavità successivamente riempite da dolomite spatica primaria.

L'ordine di successione di queste unità impone di considerare il deposito ritmico di questi membri come il risultato di un'oscillazione del livello marino o/e dell'ambiente sedimentario.

Gli autori che si sono di recente occupati dell'Infralias neritico dell'Appennino meridionale (D'Argenio e Vallario, 1967) o di successioni equivalenti (Fischer, 1964; Bosellini, 1967) hanno prospettato possibilità genetiche fra loro diverse, che possono combinarsi, non escludendosi però completamente.

Fischer (1964) attribuisce la genesi dei singoli ciclotemi a fenomeni di tipo eustatico e spiega col ritmico variare della velocità di subsidenza il periodico raggrupparsi dei ciclotemi in cicli di ordine maggiore.

D'Argenio e Vallario (1967) propendono per un controllo eustatico sia pure con l'interferenza di una variabile velocità di subsidenza.

Bosellini (1967, pag. 167) ritiene che i ciclotemi « sarebbero dovuti al concomitante effetto del controllo sedimentario per graduale riempimento del luogo deposizionale, e di supercontrolli a carattere

climatico, per periodiche oscillazioni del livello marino, ed a carattere tettonico per irregolari accelerazioni della subsidenza ».

Riassumendo, i meccanismi genetici possibili sono:

a) movimenti tettonici locali o regionali che, mentre il livello del mare rimaneva costante, avrebbero potuto sollevare o abbassare il fondo del bacino di sedimentazione provocando arresti o accelerazioni della subsidenza;

b) apporti intermittenti e di variabile entità di materiali sedimentari che avrebbero potuto riempire con minore o maggiore velocità l'ambiente di deposizione;

c) oscillazioni eustatiche del livello marino.

Si deve a questo punto ricordare che Lloyd, Shinn e Ginsburg (1969), analizzando alcuni ambienti di deposizione attuali paragonabili a quelli descritti in questo lavoro, si richiamano ad una spiegazione più strettamente sedimentaria, ritenendo che depositi simili a quelli che si incontrano nell'ambito di un singolo ciclotema possano essere dovuti alla migrazione delle aree sopralittorali-littorali in relazione alla mutevole ubicazione dei canali di marea durante il drenaggio di vaste aree di retroscogliera (2).

Per quanto i dati finora raccolti nello studio della successione ciclotemica Infraliassica siano relativi soltanto alla località dell'Annunziata Lunga e quindi anche se numerosi necessariamente insufficienti per esprimere un giudizio di portata regionale, si ritiene che, allo stato attuale delle nostre conoscenze e salvo nuovi elementi che dovessero emergere da ulteriori ricerche ancora in corso su aree contigue, la genesi dei ciclotemi nel loro insieme debba essere legata sostanzialmente a fenomeni eustatici.

L'ipotesi prospettata da Lloyd, Shinn e Ginsburg (1969) che indubbiamente è di particolare interesse, può essere ragionevolmente accettata a livello di singoli ciclotemi e megaciclotemi, ma non può *da sola* spiegare il ritmico sviluppo di *tutta* la successione studiata.

Infatti solo una ritmica variazione di tipo eustatico del livello

---

(2) Da questa interpretazione deriva che una trasgressione marina potrebbe essere mascherata da depositi pseudoregressivi in relazione con le migrazioni dei canali (e viceversa).

marino può spiegare, oltre all'ordine con cui i vari membri si seguono all'interno dei singoli cicli, la concomitanza:

— dell'elevato numero dei ciclotemi (ordine di grandezza di circa trecento);

— del modo di associarsi di ciclotemi e megaciclotemi nell'ambito dell'intera successione (tav. II, III);

— della grande diffusione areale di queste facies infraliassiche con le stesse caratteristiche nell'Appennino meridionale;

— della presenza di depositi equivalenti e grosso modo con lo stesso numero di cicli nelle Dolomiti e nelle Alpi calcaree settentrionali.

Napoli, Istituto di Geologia, Giugno 1971.

BIBLIOGRAFIA

BATHURST R. G. C., 1967 - *Depth indicators in sedimentary carbonates.* Marine Geol., 5, pp. 447-471.

BLACK M. A., 1933 - *The algal sediments of Andros Island, Bahamas.* Royal Soc. London Philos. Trans, ser. B, 222, pp. 165-192.

BOSELLINI A., 1965 - *Analisi petrografica della « Dolomia Principale » nel Gruppo di Sella (Regione Dolomitica).* Mem. Geopal. Univ. Ferrara, 1, pp. 49-113.

BOSELLINI A., 1967 - *La tematica deposizionale della dolomia principale (Dolomiti e Prealpi Venete).* Boll. Soc. Geol. It., **86**, pp. 133-169.

D'ARGENIO B., 1966a - *Le facies littorali mesozoiche nell'Appennino meridionale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **75**, pp. 497-552.

D'ARGENIO B., 1966b - *Stromatoliti triassiche della Calabria settentrionale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **75**, pp. 433-457.

D'ARGENIO B. e VALLARIO A., 1967 - *Sedimentazione ritmica nell'Infralias della Italia meridionale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **66**, pp. 7.

DE MEIJER J. J., 1969 - *Fossil non-calcareous algae from insoluble residues of algal limestones.* Leidse Geologische Medelingen, **44**, pp. 235-263.

DUFF P. MC L. D., HALLAM A. e WALTON E. K., 1967 - *Cyclic Sedimentation* Elsevier, Amsterdam, **10**, pp. 280.

DUNHAM R. J., 1969 - *Early vadose silt in Townsend Mound (Reef), New Mexico,* in FRIEDMAN G. H., *Depositional Environments in carbonate rocks.* S.E.P.M., spec. publ. **14**, pp. 139-181.

FISCHER A. G., 1964 - *The Lofer cyclothems of the Alpine Triassic.* Kans. Geol Surv. Bull., **169**, pp. 107-149.

GINSBURG R. N., 1960 - *Ancient analogues of recent stromatolites.* XXI Internat. Geol. Cong., pt. 22, pp. 26-35.

ILLING L. V., WELLS A. J. e TAYLOR J. C., 1964 - *Penecontemporary dolomite in the Persian Gulf.* In: PRAY L. C. e MURRAY R. C. ed. *Dolomitization and Limestone Diagenesis.* S.E.P.M. (1965), Spec. Publ. **13**, pp. 89-111.

LOGAN B. W., REZAK R. e GINSBURG R. N., 1964 - *Classification and environmental significance of algal stromatolites.* Journ. of Geol., **72**, pp. 68-83.

MERRIAM D. F. (Editors), 1964 - *Symposium on cyclic sedimentation.* Kans. Geol. Surv. Bull., **169**, pp. 636.

MONTY C., 1965 - *Recent algal stromatolites in the Windward Lagoon, Andros Island, Bahamas.* Ann. Soc. Geol. de Belg., **88**.

PLAYFORD P. E., COCKBAIN A. E., 1969 - *Algal stromatolite: Deepwater Forms in the Devonian of Western Australia.* Science, **165**, pp. 1008-1010.

PURDY E. G., 1968 - *Carbonate diagenesis: an environmental survey.* Geologica Romana, 7, pp. 183-228.

SHINN E. A., LLOYD R. M. and GINSBURG R. N., 1969 - *Anatomy of a Modern Carbonate Tidal-Flat, Andros Island, Bahamas.* Journ. Sed. Petr., **39**, pp. 1202-1228.

WOLF K. H., 1965 - *Petrogenesis and paleoenvironment of Devonian algal limestones of New South Wales.* Sedimentology, **4**, pp. 113-178.

TAV. I

Spessori dei ciclotemi e dei loro membri costituenti.

Fig. 1. — Sull'asse delle ascisse sono rappresentati 100 ciclotemi successivi, a distanze convenzionali costanti, mentre sull'asse delle ordinate sono rappresentati i loro spessori in metri. Gli spessori massimi sono distribuiti ad intervalli crescenti mano a mano che si procede verso la parte alta della successione, cioè da destra verso sinistra nel grafico. Andando nello stesso senso i ciclotemi più potenti passano da uno spessore di m 4,5 ad uno finale di m 3. Interposti tra questi spessori maggiori, si notano altri « massimi » di secondo ordine raggruppati in numero di due o di quattro, indicanti ciclotemi che passano da una potenza di m 3,5 ad una di m 1,5.

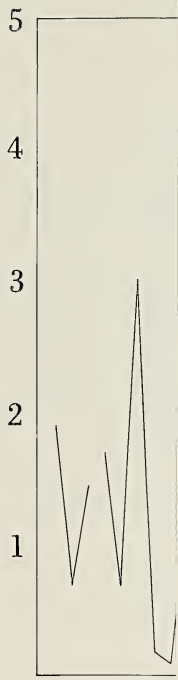
Fig. 2. — Grafico costruito con gli stessi criteri della fig. 1, sono però qui riportati separatamente gli spessori dei membri loferitici (linea tratteggiata) e dei membri sublittorali (linea intera). È possibile notare sei membri sublittorali più spessi degli altri, che raggiungono una potenza individuale massima di 3,7 m, mentre la somma dei membri loferitici formanti ciascun ciclotema mantiene una uniformità maggiore, tranne un *massimo* che supera la potenza di 2 m ed uno che quasi la raggiunge.

PLATE I

Thickness of the cyclothems and for their members.

Fig. 1. — 100 continuously measured cyclothems are plotted at conventional constant distances on the abscissa, while their thickness is represented on the ordinate. The greater thickness are distributed at progressively increasing distances, proceding upward in the section (i.e. from the right to the left in the diagram). In the same direction the thicker cyclothems diminish from 4,5 to 3 meters and a number of cyclothems, forming a second order group among them, diminish from 3,5 to 1,5 meters.

Fig. 2. — The same diagram of the fig. 1. The thickness of the loferitic members (brocken line) and of the sublittoral members (solid line) are indicated. It is possible to individuate a number of six thicker sublittoral members, reaching an individual thickness of 3,7 m, while the total thickness of the loferitic members in each cyclothems remains more uniform, with the exception of two cyclothems in which the loferitic members reach about 2 meters.


5
4
3
2
1

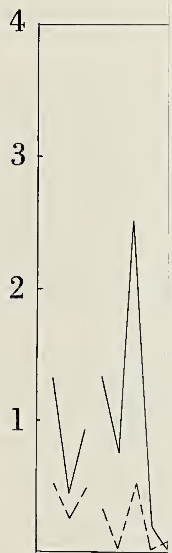

4
3
2
1

Fig. 1.

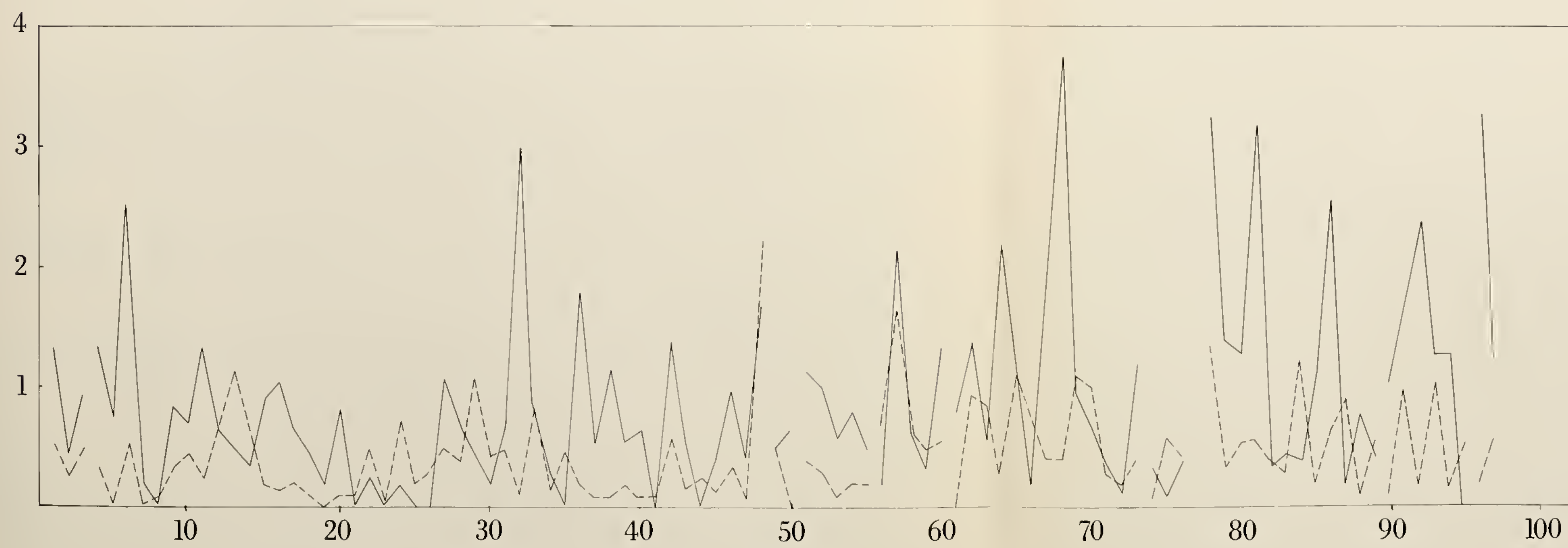


Fig. 2.

TAV. II

Le colonne rappresentano 45 ciclotemi che è stato possibile misurare in successione strettamente continua: la base di ciascun ciclotema corrisponde alla sommità di quello che lo precede a sinistra.

Fig. 1. — La linea orizzontale continua, posta a metà del membro subcotidale, rappresenta convenzionalmente il momento in cui in ogni ciclotema si è avuta inversione della subsidenza. Gli intervalli in cui si verifica una tendenza alla regressione, raffigurati al di sotto della linea orizzontale, sono normalmente rappresentati da un maggior spessore di depositi (maggiore durata della sedimentazione corrispondente?), rispetto agli intervalli in cui si è avuta tendenza alla trasgressione, raffigurati al di sopra della linea orizzontale.

Fig. 2. — Al di sopra della linea orizzontale sono posti soltanto i membri loferitici trasgressivi. È visibile un raggrupparsi dei ciclotemi in cicli maggiori, come appare più chiaramente dal grafico della tav. III.

Nota. Nel ciclotema 22 della fig. 2, nella parte inferiore per un errore di disegno c'è un'inversione del membro loferitico con il membro sublittorale; nei ciclotemi 14 della fig. 1 e 1 della fig. 2, il membro loferitico è indicato in bianco, oltre che come al solito da linee ondulate.

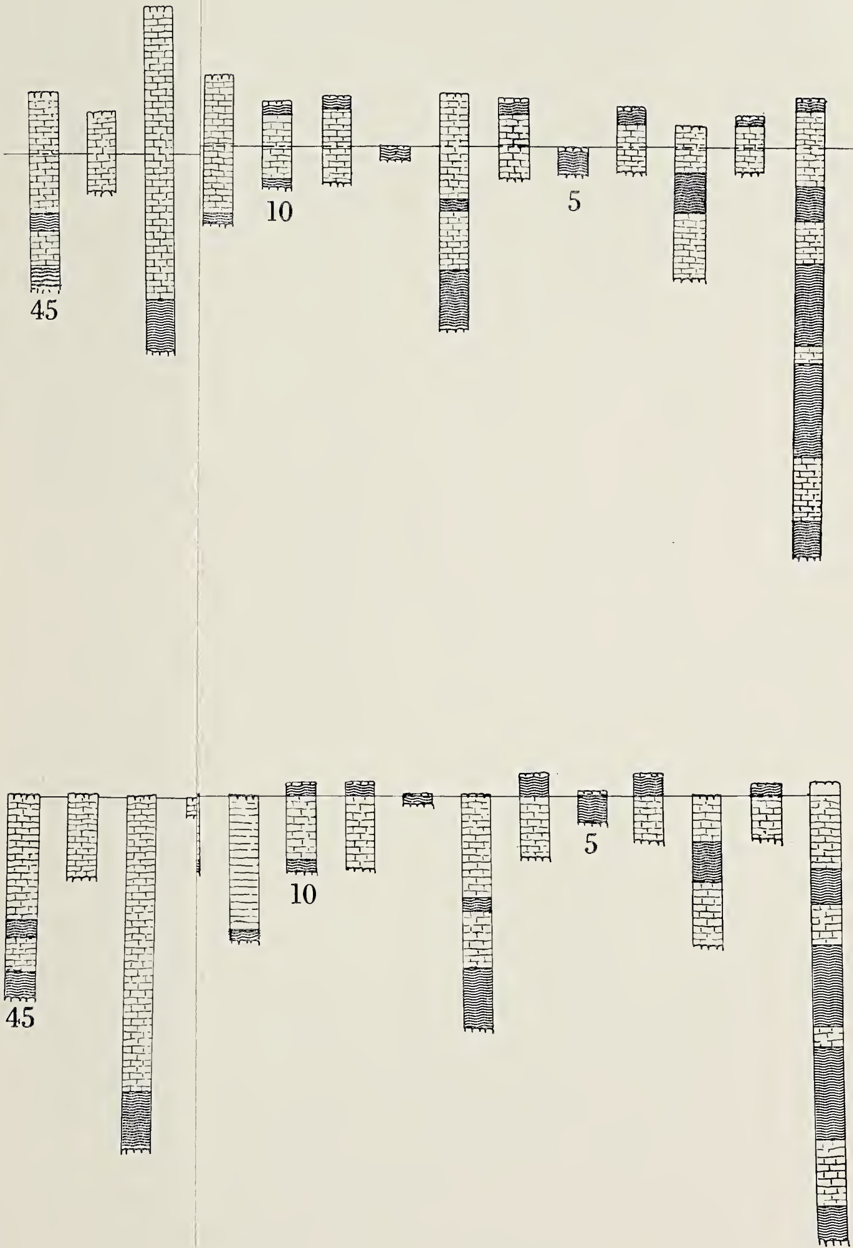
PLATE II

Detailed stratigraphy of 45 cyclothems measured without any break. The base of each column corresponds to the top of that on its left.

Fig. 1. — The orizontal solid line, separating the sublittoral members in two halves, conventionally indicates the moment of change in the subsidence of each cyclothem. The intervals below the horizontal line, corresponding to a regressive stage, have higher thickness (correlated with a longer period of sedimentation?). The intervals above the line, corresponding to a transgressive stage, have, on the contrary, smaller thickness.

Fig. 2. — Above the horizontal solid line have been figured only the transgressive members. The cyclothems appear grouped in major cycles as it is also shown in plate III.

Note. In the cyclothem 22, fig. 2, the loferitic and the sublittoral member have been represented erroneously one in the place of the other; moreover the loferitic member has been not drawn in the cyclothems 14, fig. 1 and 1, fig. 2.


45
10
5
45
10
5

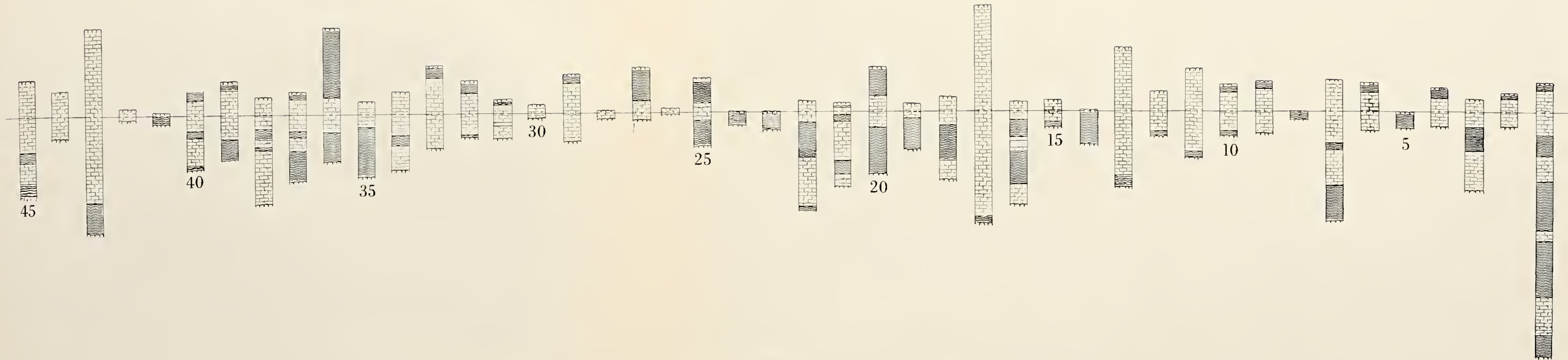


Fig. 1.

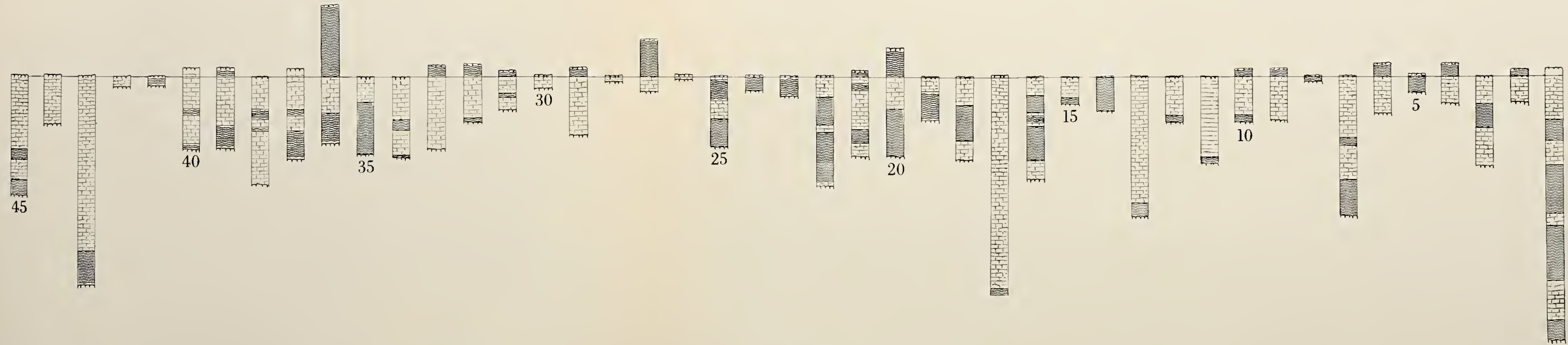


Fig. 2.

TAV. III

Curva di subsidenza di 45 ciclotemi misurati in successione continua. Sull'asse verticale sono rappresentati gli spessori dei singoli ciclotemi ed il loro spessore complessivo. Sull'asse orizzontale è stata disegnata la successione di 45 ciclotemi (i quali corrispondono anche come numerazione a quelli della tav. II), ad una distanza convenzionale costante, cioè nell'ipotesi che ciascun ciclotema si sia depositato in un uguale periodo di tempo, rappresentando l'asse orizzontale anche l'asse del tempo. In questa ipotesi un qualsiasi sottile livello di sedimenti depositatosi all'inizio del primo ciclo quì considerato (in alto a sinistra), dovrebbe aver subito un approfondimento progressivo muovendosi verso il basso secondo la linea ondulata. Ciascun punto (x) di questa linea indica la posizione che man mano va assumendo la base del primo ciclotema figurato, all'atto della deposizione dei sedimenti costituenti il ciclotema disegnato sull'asse orizzontale e incontrato dalla verticale innalzata dal punto (x). Nell'ipotesi in cui si ritenesse costante oltre il tempo di formazione di ciascun ciclotema anche la velocità di subsidenza e la velocità di sedimentazione, la subsidenza sarebbe rappresentata in ogni momento sulla retta obliqua congiungente il primo ciclo con il fondo della linea verticale rappresentante gli spessori.

Come risulta evidente dal grafico i cicli si associano in gruppi di 15, con una regolarità che, confrontata con quella riscontrata da FISCHER (1964) nella compilazione di un grafico illustrante la curva di subsidenza di 20 ciclotemi della sezione dello Steinernes Meer (Alpi Calcaree settentrionali), fa propendere per un controllo di tipo eustatico non solo nei riguardi di ciascun ciclotema, ma anche in quelli dei loro raggruppamenti.

PLATE III

Subsidence curve of 45 cyclothems unbrockenly measured.

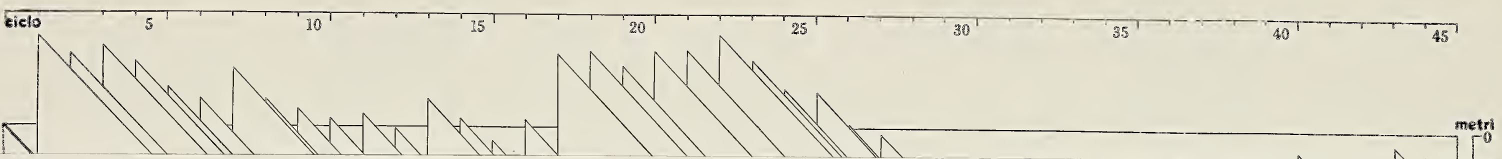
On the vertical axis the individual thickness of the cyclothems and their total thickness is plotted, while on the horizontal axis the sequence of the 45 cyclothems has been drawn (see also plate II, where the cyclothems are indicated with the same numbers). Inferring a costant time interval of sedimentation for the cyclothems, they have been drawn at equal intervals on the representing the time.

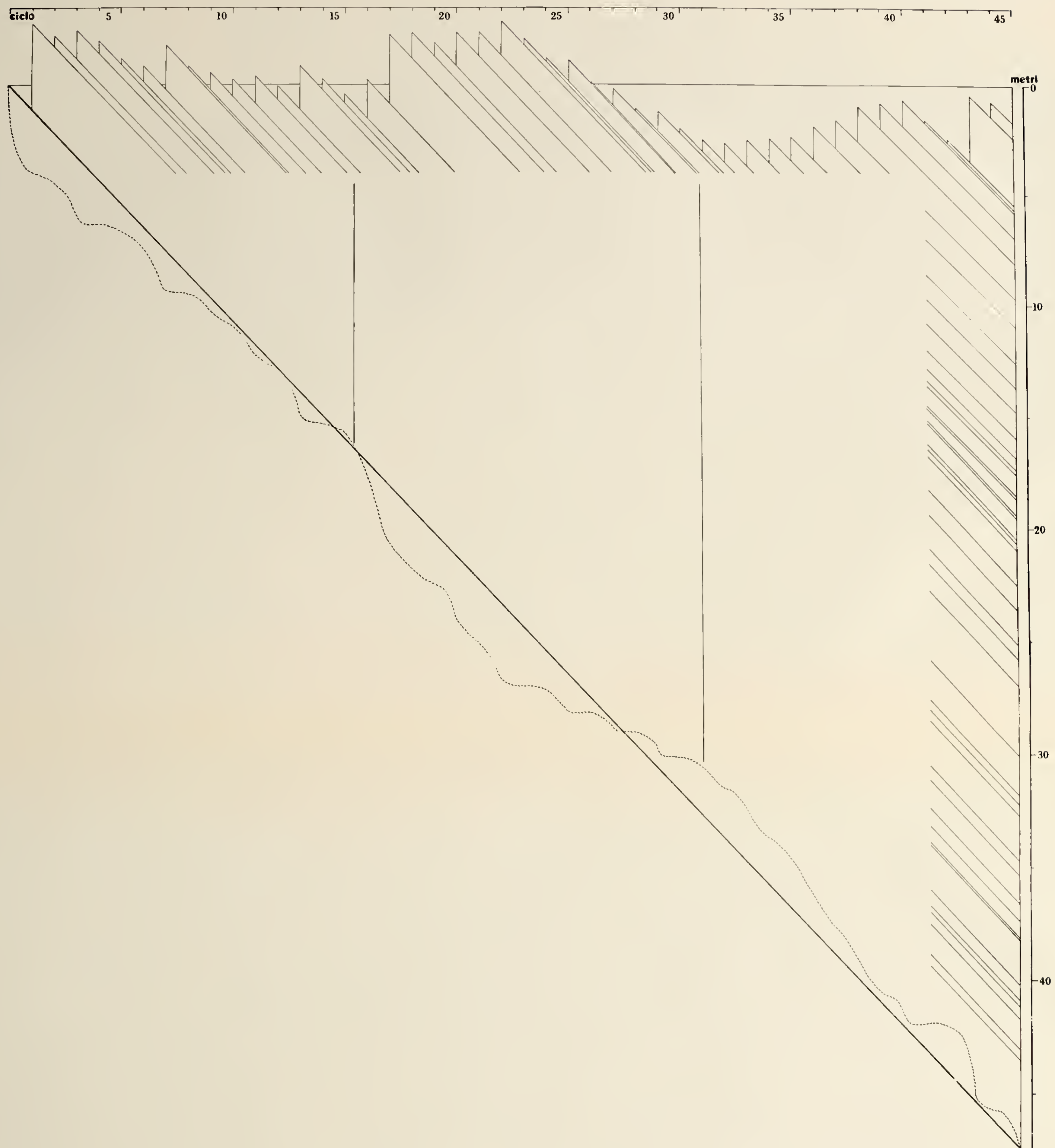
In this hypothesis any thin sediment deposited at the beginning of the first considered cycle (upper left), should have progressively mouved downward along the wavy line. Any point (x) of such a line indicates the position that the base of the first figured cyclothem has at the moment of the sedimentation of the cyclothem drawn on the top horizontal line which and met by a vertical line moving upward from (x).

If also the subsidence and the sedimentation velocities are assumed as constant, the subsidence of the base of the first figured cyclothem is represented by the oblique straight line, going from the upper left to the lower right.

The diagram shows that the cycles are regularly grouped by is. This grouping, which has been also observed by FISCHER (1964) and taken into account in a diagram which illustrates the subsidence curve of 20 cyclothems of the Steinernes Meer (Northern Limestone Alps) suggests an eustatic control not only for the individual cycles but also for their multiples.

Diagramma: *da* FISCHER (1964), *modificato.*


ciclo
5
10
15
20
25
30
35
40
45
metri
0


ciclo
5
10
15
20
25
30
35
40
45
metri
0
10
20
30
40

RECENSIONI

Karol Borza, 1969, *Die Mikrofazies und Mikrofossilien des Oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten.* Vyvadatelstvo Slovenskej Akadémie Vied, 124 pp., 12 figg., 88 tavv. fuori testo. (Bratislava).

L'autore esamina dal punto di vista geologico, stratigrafico e paleontologico i sedimenti del Giurassico superiore e del Cretacico inferiore della zona dei klippen dei Carpazi occidentali. In questo lavoro di 124 pagine di testo, corredato da 12 figure ed ottantotto tavole fuori testo (quaranta delle quali di microfacies) rivestono particolare interesse la parte stratigrafica e quella, ampiamente sviluppata (72 pp.), esclusivamente paleontologica.

Nello studio effettuato da Borza i fossili più ricorrenti sono rappresentati da gusci di giovani lamellibranchi, protoglobigerine, *Saccocoma*, radiolari, tintinnidi ed organismi *incertae sedis* (*Cadosinidae*, *Stomiosphaeridae*, *Calcisphaerulidae*).

Le numerose specie riconosciute, spesso di limitatissima distribuzione verticale ed alcune delle quali nuove per la scienza, appartengono prevalentemente ai generi *Globochaete*, *Stomiosphaera*, *Cadosina*, *Chitinoidella*, *Tintinnopsella*, *Calpionellopsis*.

Il lavoro di Borza rappresenta un notevole contributo scientifico che, a causa della diffusione delle stesse facies nell'area mediterranea, è di grande utilità per la conoscenza del Mesozoico di un'area ben più vasta di quella dei Carpazi: molte delle forme e delle microfacies illustrate da Borza sono, per es., immagini ben note agli studiosi di micropaleontologia dell'Appennino.

Piero De Castro
Istituto di Paleontologia della Università
di Napoli
(Tornata del 28 novembre 1969)

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali

Verbale dell'adunanza del 29 gennaio 1971

Presidente: A. Palombi — Segretario: T. Pescatore

Il giorno 29 gennaio 1971, alle ore 16,45, nell'aula dell'Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino 10 - si è riunita, in seconda convocazicne. l'assemblea generale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Palombi, Vittozzi, Maccagno, D'Argenio, Jetto, Rodriquez. Pescatore, Tavernier, P. de Castro, U. Moncharmont, Mazzarelli, de Cunzo, Ciampo, Sgrosso, Brancaccio, Ciampa, Guzzetta, Scarsella, Ippolito e Vallario.

Prima della seduta il socio Ciampa tiene una conferenza su « Le macromolecole nelle applicazioni industriali ». Alla interessante esposizione segue una discussione alla quale prendono parte molti soci.

Dopo una breve interruzione, ha inizio la seduta della Società. Il Presidente prega il Segretario di leggere il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità. Comunica, inoltre, che l'Ufficio tecnico dell'Università lo ha informato che è stata costituita una Commissione per lo studio dei lavori più idonei da eseguire nei locali della Società in seguito alle lesioni manifestatesi. Poichè si prevede che tali lavori non saranno solleciti, è stato provveduto ad informare la ditta Lips Vago che l'ordine relativo alla scaffalatura metallica commissionata deve essere sospeso e la fornitura rinviata al termine dei lavori. A proposito del preventivo della Lips Vago, il Presidente comunica che la ditta ha fatto presente che, per un errore, in detto preventivo non è stato conteggiato il prezzo di una terza scala metallica pur essendo stata questa considerata; pertanto, il preventivo subisce una maggiorazione di L. 30.000 che eleva la spesa totale a L. 1.762.000.

Il presidente informa inoltre che per le feste natalizie, il Direttore generale delle Accademie e Biblioteche del Ministero della P.I., ha fatto pervenire alla Società un cordiale messaggio di auguri al quale è stato risposto ringraziando e ricambiando i voti augurali. Comunica, altresì, che la socia Boisio ha conseguito la libera docenza e che il socio Enrico Franco ha perduto il padre. In relazione ai due eventi, il Presidente non ha mancato di far pervenire all'una i suoi rallegramenti ed al socio Franco i sensi di profondo cordoglio della Socità per la grave perdita.

Il socio Costantino ha inviato una lettera per scusare l'assenza.

A questo punto il Presidente legge *la Relazione sull'attività svolta dalla Società durante l'anno 1970.*

Durante l'anno 1970, la Società dei Naturalisti in Napoli ha svolto notevole attività. Oltre alle nove riunioni annuali predisposte dal calendario, sono state tenute due assemblee straordinarie per la votazione delle modificazioni apportate allo Statuto ed al Regolamento.

Comunicazioni scientifiche. Nelle normali riunioni scientifiche, sono stati comunicati 26 lavori abbraccianti tutto l'arco delle scienze naturali. Di queste comunicazioni originali, 8 lavori riguardano argomenti di biologia e 18 sono di contenuto abiologico così distinti: 5, di chimica; 6, di fisica terrestre; 5, di geologia e di idrogeologia; 2, di paleontologia; oltre a discorsi e comunicazioni verbali sul fenomeno del bradisisma della zona flegrea. Su questo argomento, la Società si è intrattenuta più volte esprimendo anche un voto al C.N.R. perchè le ricerche sulle manifestazioni sismiche e geotermiche nel golfo di Pozzuoli, realizzate con la m/n Dekta dell'Istituto Universitario Navale, siano proseguite non solo in superficie ma anche in profondità.

Bollettino e *Memorie.* Ultimata la stampa del volume 78 del Bollettino, attualmente in distribuzione, è in corso di stampa il volume 79 che si spera di vedere pubblicato nel primo quadrimestre del corrente anno. Contemporaneamente è in via di avanzato allestimento il I volume delle *Memorie* stampato in onore del socio Scarsella e si spera quanto prima di distribuirlo ai soci e di inviarlo ai Sodalizi coi quali la Società scambia le pubblicazioni. Alla stampa di queste pubblicazioni hanno contribuito Istituzioni ed Enti diversi come si può rilevare nella parte interna del frontespizio; particolarmente, alla stampa delle Memorie ha concorso in misura notevole il Banco di Napoli al quale esprimo unitamente agli altri Istituti ed Enti, il ringraziamento più vivo e cordiale.

Biblioteca. Lo scambio delle pubblicazioni che si cerca di incrementare, ha portato un notevole aumento del patrimonio librario della nostra biblioteca, unica vera ricchezza del nostro Sodalizio; patrimonio che bisogna curare e gelosamente custodire. A tale proposito, rivolgo vive sollecitazioni ai soci che da tempo hanno preso in prestito volumi dalla biblioteca di restituirli anche per effettuare la revisione in vista della sistemazione che i periodici avranno nella nuova scaffalatura.

Scaffalatura. Questa, in metallo, sostituirà, nel locale attualmente adibito a Segreteria, la vecchia scaffalatura in legno e pertanto questo locale sarà interamente adibito a Biblioteca; la sistemazione a pettine degli scaffali, consentirà di disporre di ben 400 metri lineari che consentiranno, almeno per alcuni anni, la tranquillità per la sistemazione dei libri che sono in continuo notevole aumento.

Questo nuovo assetto è stato possibile grazie al sussidio di un milione concesso per lo scopo dalla Direzione Generale delle Accademie e Biblioteche del Ministero della Pubblica Istruzione alla quale vanno la nostra gratitudine ed il più vivo ringraziamento. Tuttavia, questo generoso aiuto del Ministero non è sufficiente a colmare la spesa poichè il costo degli scaffali della Ditta Lips Vago, scelta fra le 8 ditte interpellate, supera di circa 800.000 lire la somma ricevuta.

Facciamo assegnamento sulla comprensione della Direzione generale affinchè venga incontro alle esigenze di questo Sodalizio ricco di entusiasmo ma scarso di mezzi. Infatti, la stampa del volume del Bollettino e delle Memorie pone in notevoli difficoltà la cassa del Sodalizio.

Lavori in corso nei locali della Società. Vi è noto, per le riunioni che siamo costretti a tenere in quest'aula dell'Istituto di Geologia dell'Università, messa a disposizione del socio Ippolito al quale porgo il mio ringraziamento più vivo, che

nei locali della Società si vanno eseguendo notevoli lavori di muratura, attintatura e di elettricità concessi dal Consiglio d'Amministrazione dell'Università che renderanno gli ambienti più decorosi e meglio utilizzabili. Questi lavori, però, hanno richiesto la soluzione di notevoli problemi, primo fra tutti, lo allestimento dei numerosi pacchi dei libri da trasferire ed il loro trasporto. Alla preparazione dei pacchi che ha richiesto notevole impegno di tempo, hanno prestato principalmente la loro opera disinteressata due aspiranti soci: i Proff. Abatino e De Simone che addito alla Vs/ considerazione; mentre, per il trasporto, il Magnifico Rettore, da me pregato, ha fornito i mezzi necessari. A tutti porgo il mio ringraziamento e formulo l'augurio di vedere presto nostri consoci i due aspiranti sopra citati.

L'aspirazione di diventare soci del nostro Sodalizio è però condivisa da molti altri: infatti, ben 26 sono le domande di dottori e professori in giacenza nella Segreteria della Società.

Questa attesa speriamo che sia presto appagata con l'approvazione del nuovo Statuto che renderà illimitato il numero dei soci.

Statuto e Regolamento. Vi sono note le vicende per averle vissute: lo Statuto ed il Regolamento furono approvate nella seduta del 26 giugno 1970. Lo Statuto fu inviato al Ministero della Pubblica Istruzione il quale richiamò l'attenzione su alcuni punti e fornì suggerimenti di cui il Consiglio Direttivo tenne conto e redasse il testo che, assieme al Regolamento, fu nuovamente sottoposto all'Assemblea per l'approvazione nella seduta del 18 dicembre 1970. Attualmente lo Statuto si trova negli uffici della Direzione generale delle Accademie e Biblioteche per i provvedimenti di competenza.

Terreno a Posillipo. La briciola di terreno della estensione di 615 mq. situata in via Ferdinando Russo, ritornata in proprietà della Società in seguito alla vertenza giudiziaria, è stata posta in vendita, ma la sua appartenenza alla Panoramica 2ª, che importa la esclusione di ogni possibilità di costruzione edilizia, non consente di ricevere offerte molto vantaggiose.

La relazione dei soci Franciosa e Napolitano ne danno piena conferma e pertanto l'Assemblea dei soci all'uopo convocata, ha deciso di soprassedere alla vendita in attesa di offerte migliori.

Nel chiudere questa sintetica ma precisa ed obiettiva rassegna dell'attività svolta, esorto i soci a sostenere la nostra fatica con la loro fattiva partecipazione alla vita della Società alla quale mi legano vincoli di tempo e di amore.

Al termine della lettura l'Assemblea approva all'unanimità.

Seguono le comunicazioni scientifiche:

a) C. Barbera Lamagna - *Segnalazioni del Calloviano a M. Pietralata, Passo del Furlo (Pesaro).*

b) C. Barbera Lamagna - *Gli ammoniti liassici di M. Bulgheria (Salerno).*

Per l'assenza della socia Barbera Lamagna, il Segretario legge i riassunti dei lavori.

c) Lucia Simone - *Sedimentologia dei « calcari listati » del Cretacico inferiore del M. Camposauro (Appennino campano).* Presentata dai soci F. Ippolito e B. D'Argenio.

d) Giuliano Ciampo - *Gli ostracodi dei sedimenti pretirreniani del Mar Piccolo.* (Tav. 202 II NO - Taranto).

Al termine delle comunicazioni viene distribuita la parte II del vol. 78 (1969) del Bollettino.

Alle ore 19,30 la seduta è tolta.

Verbale dell'adunanza del 26 febbraio 1971

Presidente: A. Palombi Segretario: ff. A. Rodriquez

Il giorno 26 febbraio 1971 alle ore 17,30, nell'aula dell'Istituto di Geologia largo S. Marcellino, 10, si è riunita in seconda convocazione l'assemblea dei soci.

Sono presenti i soci: Abignente, Maccagno, Rodriquez, Casertano, de Cunzo, Vittozzi, Battaglia, Oliveri, Quagliariello, Palumbo, Torre, Napoletano, Franciosa e Palombi.

In assenza del segretario Pescatore, il Presidente prega il socio Rodriquez di svolgere le funzioni e pertanto lo invita a leggere il verbale della seduta precedente, che viene approvato all'unanimità.

Comunica, inoltre, che il socio Palumbo ha conseguito la libera docenza; si compiace ed esprime i rallegramenti anche a nome della società.

Per quanto riguarda la consegna della prima parte del volume delle memorie stampato in onore del socio Scarsella, per l'assenza dell'interessato, trattenuto a Roma per malattia, il Presidente propone di rinviarla alla prossima seduta. Formula intanto, per il socio Scarsella vivi voti augurali di sollecita completa guarigione. L'assemblea si associa.

Per ciò che riguarda i bilanci la socia de Cunzo riferisce, anche a nome del socio Rodriquez, con relazione scritta, sul bilancio consuntivo del 1970; il Presidente illustra il bilancio preventivo per il 1971. L'Assemblea approva, alla unanimità, i due bilanci separatamente.

Il Presidente, poi, su segnalazione del Consiglio direttivo, propone all'Assemblea la decadenza dei soci Castaldi, Gianfrani, Giacomini, Ruocco e Scorza, ai sensi dell'art. 7 del Regolamento, per prolungata morosità.

L'Assemblea approva all'unanimità e prende pure atto delle dimissioni presentate dai soci Desiderio, Gervasio e Maino.

In tal modo i posti resi liberi sono otto, ma ne diventano disponibili 9, considerando quello lasciato vacante dalla scomparsa del socio M. Salfi. Tenendo, però, presente che il numero dei soci era 155 invece dei 150 previsti dallo Statuto si rendono liberi soltanto 4 posti che potranno essere occupati da altrettanti aspiranti. A questo punto il Presidente, avendo sentito il parere del Consiglio direttivo, propone per l'ammissione i proff. Elio Abatino, Bruno de Simone, Gerardo Gustato e Paolo Lucini.

L'Assemblea approva all'unanimità.

Si passa, poi, alle comunicazioni scientifiche:

a) Il socio Casertano illustra il lavoro presentato in collaborazione con Iaccarino, Muzzi, Perinetti e Zaffiro, dal titolo « *Andamento delle repliche nella crisi sismica di Mignano Montelungo iniziatosi il 27-9-70* ».

b) Il socio Abignente, illustra il lavoro, presentato in collaborazione con Grieco, Manna, Silipo e Vittoria, dal titolo « *Indagine gascromatografico e dosaggio titrimetrico in mezzo non acquoso di ossiacidi aromatici* ».

c) Il dott. Di Nocera, presentato dai soci M. Torre e F. Ippolito, illustra il lavoro dal titolo « *Primo contributo alla conoscenza del nannoplancton calcareo del Giurassico del Gargano* ».

Per l'assenza del socio D'Argenio, il Segretario legge la parte introduttiva del lavoro dal titolo « *Distribuzione dell'uranio nelle rocce carbonatiche. Primi risultati sul Cretacico e l'Infralias dell'Appennino campano* » Poichè alcuni soci hanno chiesto delucidazioni in merito, l'Assemblea, su proposta del Presidente, decide di rinviare la presentazione di tale nota alla seduta successiva.

Esaurito l'o.d.g., la seduta è tolta alle ore 19.

Verbale dell'adunanza del 26 marzo 1971

Presidente: A. PALOMBI   Segretario: T. PESCATORE

Il giorno 26 marzo 1971, alle ore 17,45, nell'aula dell'Istituto di Geologia, largo S. Marcellino 10, si è riunita in seconda convocazione l'Assemblea dei soci.

Sono presenti i soci: Palombi, Abatino, de Cunzo, Oliveri, Napoletano, Maccagno, Scarsella, D'Argenio, Pescatore, Casertano, Napoleone, Vittozzi.

Il Presidente legge un telegramma di auguri per il socio Scarsella del socio Mancini e una lettera di scusa, per l'assenza, del socio Costantino.

Il Presidente presenta quindi il primo volume delle Memorie della Società e ricorda che tale volume rappresenta l'omaggio che la società ha voluto rendere al socio Scarsella in occasione del suo collocamento fuori ruolo per raggiunti limiti d'età.

Il Presidente formula per il socio Scarsella i migliori voti di fervida attività e di vita prospera e felice.

Il socio Scarsella ringrazia il Presidente e i soci tutti.

Il Presidente comunica, quindi, che il socio Palumbo ha perduto la madre e rende noto che non ha mancato di fargli pervenire, anche a nome della Società, le più sentite condoglianze per la dolorosa perdita.

Si passa poi alle comunicazioni scientifiche.

Il socio D'Argenio illustra una nota presentata in collaborazione con il Dott. dall'Aglio dal titolo « *Distribuzione dell'uranio sul Cretacico e l'Infralias dell'Appennino Campano* ».

Dopo le comunicazioni scientifiche prende la parola il socio Lazzari auspicando nuovi studi sulla fenomenologia del bradisismo di Pozzuoli.

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle ore 18,45.

Verbale dell'adunanza del 30 aprile 1971

Presidente: A. PALOMBI — *Segretario*: T. PESCATORE

Il giorno 30 aprile 1971, alle ore 18, nei locali della sede sociale in via Mezzocannone 8, si è riunita, in seconda convocazione, l'Assemblea dei soci.

Sono presenti, i soci Palombi, Pescatore, Lucini e Abatino.

La seduta si è tenuta nel locale della Società e non nell'aula dell'Istituto di Geologia come dalla convocazione ai soci in quanto detta aula era occupata da studenti in agitazione.

Scusa l'assenza il socio Costantino.

Il Presidente comunica che il Ministero della Pubblica Istruzione ha disposto un contributo di L. 2.500.000 in favore della Società (2 milioni per la stampa del Bollettino e Memorie e 1/2 milione quale supplemento alla somma di 1 milione già stanziata, per l'acquisto della scaffalatura metallica).

Per quel che concerne i lavori nei locali della Società, il Presidente rende noto che la commissione tecnica nominata dal Rettore dell'Università ha effettuato un primo sopralluogo; ulteriori accertamenti sono necessari, comunque, prima che detta commissione possa stabilire le condizioni dei locali.

Il Presidente comunica, inoltre, che si stanno svolgendo le pratiche per ottenere la tariffa postale ridotta. Il Presidente, anche a nome del Consiglio direttivo, ringrazia vivamente il socio Abatino per l'interessamento dimostrato nell'espletamento di questa pratica.

Il Presidente conclude rendendo noto che prossimamente sarà distribuito ai soci il vol. 79 (1970) del Bollettino.

Si passa, quindi, alle comunicazioni scientifiche. Il Segretario legge il riassunto della nota del socio P. Scandone « *Sulla posizione dei calcari Peristeri* (*Pindos occidentale - Grecia*) ».

Il Segretario illustra una nota di Bonardi, Pescatore, Scandone, Torre dal titolo « *Problemi paleogeografici connessi con la successione mesozoico-terziaria di Stilo* (*Calabria meridionale*) ».

Il Segretario legge, infine, una recensione del socio de Castro sul lavoro di Karol Bozza: *Die Mikrofazies und Mikrofossilien des oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten.*

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle ore 18,30.

Verbale dell'adunanza del 28 maggio 1971

Presidente: A. PALOMBI — Segretario: T. PESCATORE

Il giorno 28 maggio, alle ore 17,45, nell'aula dell'Istituto di Geologia, largo S. Marcellino, 10, si è riunita in seconda convocazione l'Assemblea dei soci.

Sono presenti i soci: Palombi, Abatino, D'Argenio, Vittozzi, Sgrosso, M. G. De Castro, Napoletano, Oliveri, Scarsella, Pescatore e P. De Castro.

Il Presidente comunica che il Consiglio direttivo, su designazione dello stesso Presidente, ha nominato il socio Abatino a Redattore del Bollettino.

Circa la pratica in corso per ottenere la tariffa postale ridotta, non poche difficoltà, ancora da superare, si sono presentate.

Si confida di riuscire nell'intento grazie anche al fattivo interessamento del socio Abatino.

Si passa, quindi, alle comunicazioni scientifiche.

Il socio Oliveri ha esposto una sua nota dal titolo: « *Anomalie residue di gravità in ordine n-1 nella regione del Vulture* ».

Il socio P. De Castro presenta una nota dal titolo: « *Osservazioni sul genere Raadshoovenia Van Den Bold e sui rapporti con Scandonea n. gen. (Foraminiferida)* ».

Esaurito l'o.d.g. la seduta è tolta alle ore 19,20.

Verbale dell'adunanza del 25 giugno 1971

Presidente: A. Palombi Segretario: T. Pescatore

Il giorno 25 giugno 1971 alle ore 17,45 nell'aula dell'Istituto di Geologia, si sono riuniti, in seconda convocazione ed in tornata ordinaria i soci del sodalizio.

Sono presenti i soci Palombi, Scarsella, Scandone, Mazzarelli, Tavernier e Abatino.

In assenza del Segretario T. Pescatore, il Presidente prega il socio Amalia Tavernier di svolgerne le funzioni.

Il Presidente comunica che la pratica ad ottenere la tariffa postale ridotta è ancora lontana dalla conclusione per le difficoltà incontrate presso la Prefettura ove non si trovano più i documenti della erezione in Ente Morale della Società e pertanto s'è dovuto far ricorso alla Soprintendenza dell'Archivio di Stato per ottenere il certificato.

Il Presidente, inoltre, ricorda con commosse parole il socio Giuseppe Ciampa, immaturamente scomparso e legge il biglietto che a nome dei soci ha inviato alla famiglia.

Circa lo Statuto della Società, il Presidente comunica che esso è stato approvato dal Consiglio di Stato ed attualmente si trova presso la Corte dei Conti per passare, infine, al Ministero di Grazia e Giustizia: comunque si ha fiducia che entro l'anno si abbia la pubblicazione della Gazzetta Ufficiale della Repubblica. Circa la vendita del terreno a Posillipo, la migliore offerta è di L. 3.800.000; tuttavia, per poter prendere qualsiasi decisione in merito e per decidere sull'impiego del ricavato della vendita, occorre convocare o una assemblea straordinaria in luglio o normale in ottobre.

Si passa poi alle comunicazioni scientifiche. Il Dott. G. Carannante presentato dai soci D'Argenio e Ippolito presenta un lavoro dal titolo « *Ricerche sedimentologiche sulla successione ciclotermica dell'Infralias del Passo di Annunziata (M. di Venafro)* ».

La dott. L. Sagristani, presentata dai soci D'Argenio e Ippolito presenta il lavoro dal titolo « *Processi diagenetici precoci in calcari a diceratidi del cretacico dell'Appennino campano* ».

Esaurito l'o.d.g., la seduta è tolta alle ore 18,45.

Verbale dell'adunanza del 29 ottobre 1971

Presidente: A. Palombi — Segretario: ff. A. Rodriquez

Il giorno 29 ottobre 1971 alle ore 17, nell'aula dell'Istituto di Geologia, si è riunita l'Assemblea generale dei soci del Sodalizio.

Sono presenti: Ippolito, Battaglini, Napoletano, Franciosa, Pierantoni, Tavernier, Taddei, Ciampo, Scandone, Torre, Abatino, Lucini, Vittozzi, De Simone, Palombi, D'Argenio, Rodriquez, De Cunzo, Civita, Vallario.

Scusano l'assenza i soci Maccagno e Costantino.

In assenza del Segretario Pescatore, il Presidente invita il socio Rodriquez a svolgere le funzioni e a leggere il verbale della seduta precedente che l'Assemblea approva all'unanimità.

Il Presidente si associa a titolo personale e di tutto il sodalizio al dolore dei soci De Castro, Moncharmont Zei e De Cunzo per i gravi lutti che hanno colpito le rispettive famiglie.

Il Presidente comunica di aver richiesto alla Tipografia Genovese di consegnare gli estratti dei lavori presentati entro pochi giorni dal licenziamento delle bozze col « si stampi » e che la tipografia ha accettato, con un piccolo aggravio delle spese per gli estratti.

Per quanto riguarda poi i lavori da eseguire nella sede sociale il Presidente comunica che essi procedono con notevole lentezza; comunica, inoltre, che il nuovo Statuto della Società, approvato dagli uffici della Presidenza della Repubblica con decreto N. 664 del 27-5-1971, è stato pubblicato dalla G.U. N. 221 e perciò è operante fin dalla data del 2-9-71.

Per il Regolamento, invece, sono stati fatti dalla Direzione Generale delle Accademie e Biblioteche del Ministero della P.I. alcuni rilivi sugli articoli 5, riguardante il rinnovo delle cariche sociali, 20, riguardante i bilanci, 21, riguardante i revisori dei conti e 23, riguardante il personale di Segreteria non socio. Il Presidente propone una nuova stesura di detti articoli che vengono letti ed approvati all'unanimità nella seguente forma:

Articolo 5. - Allo scadere del biennio dall'approvazione dello Statuto che limita a due anni il periodo di permanenza nelle cariche sociali. il rinnovo di queste avverrà mediante schede nelle quali sono elencate le cariche da ricoprire. Ciascun socio votante segnerà: in corrispondente all'indicazione di ciascuna carica, il nome del socio designato. Tali schede saranno consegnate al Presidente del seggio elettorale il quale sarà assistito da due soci scrutatori tutti nominati, seduta stante. dall'Assemblea dei soci. Alla fine delle votazioni sarà redatto regolare verbale. sottoscritto dal Presidente del seggio, che sarà consegnato assieme alla scheda, al Presidente della Società. L'Assemblea generale dei soci per il rinnovo delle cariche sociali è convocata, preferibilmente, nel mese di aprile.

Articolo 20. - La Società terrà un'assemblea nell'ultimo bimestre dell'anno sociale per l'approvazione del bilancio preventivo per l'anno successivo. In tale bilancio verrà determinato dal Consiglio direttivo l'eventuale ammontare e il numero dei premi che saranno posti a concorso entro l'anno a norma dell'art. 2 dello statuto.

La società terrà, inoltre, entro i primi due mesi dell'anno sociale, un'Assemblea

generale nella quale il Presidente, dopo aver riferito sull'attività della Società nell'anno precedente, sottoporrà ai soci, per l'approvazione, il conto consuntivo del decorso anno.

Articolo 21. - Il Collegio dei revisori dei conti, di cui all'art. 19 - II comma - dello Statuto, è composto di due membri effettivi e di uno supplente, tutti nominati, per un anno, dall'Assemblea generale nell'ultimo bimestre di ciascun anno.

I revisori effettivi vigilano anche singolarmente sulla gestione amministrativa e sull'osservanza dello Statuto; esaminano il bilancio preventivo e il conto consuntivo e ne riferiscono collegialmente per iscritto all'Assemblea; assistono alle adunanze del Consiglio direttivo.

Art. 23. - Il Consiglio nominerà persona estranea alla società per coadiuvare il Segretario ed il Bibliotecario nel lavoro materiale e per la vigilanza della biblioteca nelle ore in cui questa resterà aperta e ne stabilirà la retribuzione e tanto secondo il regolamento approvato dall'Assemblea generale, ai sensi dell'art. 24 dello Statuto approvato con D.P.R. 27-5-71 n. 664.

Viene, altresì, letto ed approvato all'unanimità, il seguente Regolamento organico:

A. unico.

Ai sensi dell'art. 24 dello Statuto ed in ottemperanza al disposto dell'art. 23 del Regolamento interno approvato dall'Assemblea generale dei soci nell'adunanza del 29 ottobre 1971, la Società dei Naturalisti in Napoli è aperta ai soci nel pomeriggio di almeno due giorni della settimana ed in tali giorni la Biblioteca è accessibile anche agli studiosi che ne volessero usufruire.

Per coadiuvare il Segretario ed il Bibliotecario nel lavoro materiale e per la vigilanza, il Consiglio direttivo affiderà l'incarico ad una persona estranea alla Società, alla quale sarà assegnata una retribuzione in relazione al servizio prestato ed alla disponibilità del bilancio.

Orario di servizio e retribuzione saranno stabiliti dal Consiglio direttivo ed il Segretario vigilerà affinchè l'orario di servizio sia rispettato e le mansioni regolarmente assolte.

Vengono, quindi, presentate le dimissioni del Consiglio direttivo, in considerazione del nuovo assetto che detto Consiglio viene ad assumere con l'entrata in vigore del nuovo Statuto.

L'Assemblea accetta le dimissioni; il Consiglio direttivo resta in carica per l'ordinaria amministrazione fino all'insediamento del nuovo Consiglio.

Il Presidente, a nome del Consiglio direttivo, propone all'Assemblea la decadenza dei soci Devoto e Saraceno per morosità: l'Assemblea approva.

Si passa, poi, alla approvazione delle domande di ammissione di nuovi soci il cui elenco qui di seguito riportato, era già stato comunicato insieme all'indicazione dei soci presentatori:

Dott.	Ariani Antonio	presentato	dai	soci	Battaglini e Palombi
Prof.	Capasso Giuseppe	»	»	»	Parascandola e D'Argenio
Dott.	Carannante Gabriele	»	»	»	Pescatore e Abatino
Prof.	Chieffi Giovanni	»	»	»	Battaglini e Palombi
Dott.	Coppola Luigi	»	»	»	Vallario e Abatino
Dott.	Cravero Ernesto	»	»	»	Pescatore e Sgrosso
Dott.	Damiani Alfonso Vittorio	»	»	»	Pescatore e Abatino

Dott. De Stasio Laura Maria	presentato dai soci	Abatino e Rodriquez
Dott. Di Nocera Silvio	» » »	Torre e Pescatore
Prof. Di Stefano Mario	» » »	Palombi e Abatino
Prof. Esposito Pasquale	» » »	D'Argenio e Pescatore
Dott. Fimiani Pellegrino	» » »	Palombi e Abatino
Dott. Landi Aldo	» » »	Palombi e Rodriquez
Dott. Lapegna Ulisse	» » »	Tavernier e Abatino
Prof. La Rotonda Maria I.	» » »	Covello e Piscopo
Prof. Lavorato Giovanni	» » »	Parascandola e D'Argenio
Prof. Lorica Giampiero	» » »	Parascandola e D'Argenio
Dott. Manna Fedele	» » »	Covello e Vallario
Dott. Merenda Luigi	» » »	D'Argenio e Abatino
Dott. Micieli de Biase Leandro	» » »	Palombi e Rodriquez
Dott. Ortolani Francesco	» » »	Sgrosso e Scandone
Prof. Parisi Giovanni	» » »	Battaglini e Pescatore
Dott. Piciocchi Alfonso	» » »	Pescatore e Vallario
Dott. Pinna Eros	» » »	Casertano e Gasparini
Prof. Priore Rosa	» » »	Palombi e Abatino
Dott. Russo Luigi Filippo	» » »	Palombi e Rodriquez
Prof. Schettino Oreste	» » »	Covello e Piscopo
Dott. Simoni Lucia	» » »	Tavernier e Abatino
Prof. Totàro Aloj Eugenia	» » »	Battaglini e Pescatore
Prof. Tremblay Ermenegildo	» » »	Palombi e Rodriguez
Prof. Viggiani Gennaro	» » »	Palombi e Abatino

Il Presidente propone di votare complessivamente, a scrutinio segreto, per tutti i nominativi, salvo il voto contrario di qualcuno dei presenti, nel qual caso si procederà alla votazione per ogni singolo nominativo. L'Assemblea accetta la proposta e si passa ai voti. Sono presenti N. 20 soci e tutti votano per l'ammissione di tutti gli aspiranti.

Si passa, quindi, alle comunicazioni scientifiche.

a) Il socio Ciampo presenta un lavoro dal titolo « *Ostracodi pliopleistocenici dei dintorni di Calvello* (*Potenza*) ». Chiede chiarimenti il socio Scandone.

A questo punto intervengono alla riunione i soci G. Mazzarelli, I. Sgrosso, G. Bonardi, G. B. dè Medici, G. Napoleone.

b) Il socio Abatino presenta ed illustra con diapositive una sua nota preliminare dal titolo « *Applicazione della Microsonda a raggi X alla Micropaleontologia* ». Chiedono chiarimenti i soci D'Argenio, Vittozzi e Napoletano.

c) In assenza del socio U. Crescenti, il Segretario ff. legge il riassunto del lavoro: « *Sul Pliocene italiano; problemi di cronostratigrafia* ».

Il lavoro resterà a disposizione dei soci per il tempo previsto dal Regolamento.

Esaurito, l'o.d.g., la seduta è tolta alle ore 19.

Verbale dell'adunanza del 3 dicembre 1971

Presidente: A Palombi — Segretario: T. Pescatore

Il giorno 3 dicembre 1971, alle ore 17,15, nell'aula dell'Istituto di Geologia, si è riunita l'Assemblea generale dei soci del sodalizio. Sono presenti i soci: Palombi, P. De Castro, Napoletano, De Simone, Vittozzi, Pierantoni, Tavernier, Pescatore, M. G. De Castro, Ciampo, Ricchetti, Gustato, Scotto di Carlo, Cravero, Torre, Carannante, Parisi, M. Moncharmont Zei, Rodriquez, De Stasio, Sgrosso, Ortolani, Chieffi, Vallario, dè Medici, Battaglini, D'Argenio, Bonardi, De Capoa, Cocco, Viggiani, Fimiani, Esposito, Franciosa, Simoni, Abatino, Lorica, Lavorato, Lapegna, Tremblay, Russo, Priore, Boni, Sagristani, Landi e Piciocchi. Scusa l'assenza il socio Costantino.

Il Presidente dà il benvenuto ai nuovi soci e comunica loro che potranno ricevere il vol. 79 del Bollettino e la parte I del volume delle Memorie previo pagamento della quota sociale per l'anno 1971.

Il Presidente legge, quindi, il bilancio preventivo per il 1972 L'Assemblea approva all'unanimità.

Il Presidente fa presente che sono pervenute otto domande di ammissione. Dato che il Consiglio direttivo è dimissionario, l'Assemblea è direttamente investita della questione. Si procede, quindì, alla votazione se discutere o meno l'ammissione di nuovi soci. Sono favorevoli 43 soci, 1 contrario, 2 astenuti.

Il Presidente legge i nomi degli aspiranti soci e dei loro presentatori. Essi sono:

1) Maria Boni	presentato dai soci	Ippolito e Vallario
2) Raimondo Catalano	» » »	Pescatore e D'Argenio
3) Vincenza Delfino	» » »	De Simone e Palombi
4) Giovanni Galiano	» » »	D'Argenio e Pescatore
5) Giuliana Percuoco	» » »	Battaglini e Pescatore
6) Cesare Roda	» » »	Pescatore e Vallario
7) Luisa Sagristani	» » »	D'Argenio e Tavernier
8) Samuele Sartoni	» » »	D'Argenio e Pescatore

Si passa, poi, alla votazione per l'ammissione di questi aspiranti soci.

Tutti sono ammessi all'unanimità.

Si passa, quindi, alla costituzione del seggio elettorale per l'elezione del nuovo Consiglio direttivo.

Su proposta del Presidente vengono eletti il socio P. De Castro in qualità di Presidente ed i soci Parisi e De Simone come scrutatori.

Mentre questi soci preparano il seggio vengono discusse le comunicazioni scientifiche che sono:

a) G. Parisi e S. De Mitri: *Pigmenti oculari in Drosophila Melanogaster.*

b) G. Ricchetti: *Sulla presenza di Rhapydionina liburnica nei calcari cretacici della penisola Salentina.*

c) P. De Castro: *Osservazioni su Archaias lata* (*Luperto Sinni*).

d) A. Tavernier Lapegna: *Ricerche palinologiche nella successione Mesozoica del gruppo del Pollino.*

e) L. Sicardi: *I crateri nell'isola di Vulcano nel III e II secolo a.C.*

Esaurite le comunicazioni scientifiche si dà inizio alle votazioni per il nuovo Consiglio direttivo.

Tali votazioni, a norma dello Statuto, vengono svolte a scrutinio segreto.

Terminate le operazioni di voto e lo spoglio delle schede, il Presidente del seggio, dopo aver effettuati i dovuti controlli, annuncia la composizione del Consiglio direttivo neo-eletto:

Presidente: A. Palombi
Vice-Presidente: P. De Castro
Segretario: A. Rodriquez
Vice-Segertario: B. De Simone
Tesoriere: P. Vittozzi
Bibliotecario: L. Brancaccio
Redattore delle pubblicazioni: S. Di Nocera
Consiglieri: P. Gasparini, F. Ippolito, T. Pescatore e B. Scotto di Carlo.

Il Presidente, infine, ricorda ai soci che la seduta di dicembre si terrà il giorno 17 e che pertanto, i titoli delle comunicazioni da presentare in tale seduta debbono pervenire alla Segreteria entro il 6-XII-71.

Esaurito l'o.d.g. la seduta è tolta alle ore 19.40.

Verbale del seggio

Il giorno 3-12-1971, alle ore 17,30, nell'aula A dell'Istituto di Geologia del l'Università di Napoli, il Presidente ha costituito il seggio elettorale per le votazioni per il rinnovo del Consiglio Direttivo, come segue:

Presidente del seggio: Piero De Castro
Scrutatori: Giovanni Parisi e Bruno De Simone.

Alle ore 18,00 il Presidente del seggio dà inizio alle operazioni di voto che sono procedute senza inconvenienti ed in perfetta normalità sino alle ore 19,30.

Chiusa la votazione, si è proceduto allo spoglio delle schede con i seguenti risultati:

Presenti: 46
Votanti 45 (per l'assenza di uno dei soci)
Maggioranza 23
Schede bianche 0.

Presidente: A. Palombi voti 39; B. D'Argenio voti 2; P. Vittozzi voti 3.

Vice-Presidente: De Castro voti 33; Vittozzi 11; Napoletano 1.

Segretario: Rodriquez voti 33; Brancaccio 7; Pescatore 2; Vittozzi 1; De Castro 1; Abatino 1.

Vice-Segretario: De Simone voti 25; Abatino 8; Dè Medici 8; Brancaccio 2; Lirer 1; Rodriquez 1.

Tesoriere: Vittozzi voti 27; Pierantoni 11; Napoletano 3; Dè Medici 3; Ippolito 1.

Bibliotecario: Brancaccio voti 18; Battaglini 16; Ugo Moncharmont 4; De Simone 4; Gasparini 1; Pierantoni 1; Abatino 1.

Redattore: Di Nocera voti 25; Abatino 16; Vallario 2; Scotto di Carlo 1.

Consiglieri: Ippolito voti 37; Pescatore 36; Gasparini 27; Scotto di Carlo 19; Battaglini 12; Napoletano 11; Ugo Moncharmont 10; D'Argenio 7; Moncharmont Zei 6; Caputo 3; De Castro 2; Casertano 2; Dè Medici 1; Franco 1; Di Nocera 1; Rodriquez 1; Chieffi 1.

Proceduto al controllo delle schede esse sono risultate in numero di 45, corrispondenti alle persone votanti ed una in meno rispetto ai soci presenti in base alle firme apposte sul registro delle presenze.

Il Presidente del Seggio proclama i seguenti risultati.

Presidente: A. Palombi

Vice-Presidente: P. De Castro

Segretario: A. Rodriquez

Vice-Segretario: B. De Simone

Tesoriere: P. Vittozzi

Bibliotecario: S. Di Nocera

Consiglieri: F. Ippolito, T. Pescatore, P. Gasparini, B. Scotto di Carlo.

Il Presidente del seggio: firmato Piero De Castro

Gli scrutatori: firmato Giovanni Parisi, Bruno De Simone.

Verbale dell'adunanza del 17 dicembre 1971

Presidente: A. Palombi — Segretario: A. Rodriquez

Il giorno 17 dicembre 1971, alle ore 17, nell'aula dell'Istituto di Geologia, largo S. Marcellino, 10, si è riunita, in seconda convocazione, l'Assemblea generale dei soci della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, P. de Castro, Pescatore, Corrado, De Simone, Rodriquez, Palombi, Lucini, Tavernier, Maccagno, Esposito, Boni, Lorica, Abatino, Schettino, La Rotonda.

Scusa l'assenza il socio Costantino.

Prima di dare lettura dell'o.d.g. il Presidente, a nome suo personale e degli altri componenti il Consiglio direttivo, ringrazia l'Assemblea dell'elezione del nuovo Consiglio direttivo della Società, dichiarando che spenderà le energie migliori per una sempre maggiore valorizzazione della Società, ed a tale scopo richiede la collaborazione non solo del Consiglio direttivo, ma dei soci tutti.

Si passa, quindi, all'o.d.g.

Il Presidente legge una lettera augurale pervenuta da parte del Direttore generale delle Accademie e Biblioteche.

Il Presidente comunica, poi, le dimissioni del socio Vighi L., già presentate fin dal marzo 1970 ma mai pervenute. L'Assemblea, all'unanimità le accoglie.

Per quanto riguarda la scaffalatura, il Presidente comunica che essa è stata spedita in ben 120 colli e per svincolarli è necessario pagare un dazio di circa L. 80.000, non essendo stato concesso l'esonero da tale tassa.

Tale scaffalatura non potrà, per il momento, essere sistemata perchè, purtroppo

i lavori nella sede sociale vanno a rilento anche per un ulteriore aggravio nella situazione statica di quella parte dell'edificio.

Si passa, quindi, alla nomina del collegio dei Revisori dei conti che, secondo il nuovo Regolamento, resteranno in carica un anno.

All'unanimità vengono designati i soci G. Corrado, I. Sgrosso, e A. Tavernier Lapegna supplente.

Si passa, poi, alle comunicazioni scientifiche.

Il socio de Castro legge la nota del dott. F. Boenzi dal titolo « *Aspetti geomorfologici dell'area fra Matera e Ferrandina* (*Lucania*) ».

Il socio Pescatore legge la nota della dott.ssa D'Alessandro dal titolo « *La malacofauna pliocenica di Cala Bianca* (*Salerno*) ».

Esaurito l'o.d.g., la seduta è tolta alle ore 18.30.

Elenco dei soci al 31 dicembre 1971

con la data di ammissione

SOCI BENEMERITI

1) 28-3-920 CALIFANO Luigi - Corso Vitt. Emanuele, 88 - 80122 Napoli
2) 11-2-917 CARRELLI Antonio - Istituto di Fisica dell'Università - Via A. Tari 80138 Napoli
3) 11-4-920 MAZZARELLI Gustavo - Via Luca Giordano, 16 - 80127 Napoli

SOCI ORDINARI

1) 26-2-971 ABATINO Elio - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
2) 28-3-963 ABIGNENTE Enrico - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
3) 7-2-938 ANTONUCCI Achille - Via Girolamo Santacroce, 19/c - 80129 Napoli
4) 29-10-971 ARIANI Antonio - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli
5) 8-6-924 AUGUSTI Selim - Via Cimarosa, 69 - 80127 Napoli
6) 30-1-959 BADOLATO Franco - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli
7) 27-3-964 LAMAGNA BARBERA Carmela - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
8) 31-5-968 BATTAGLINI Pietro - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli
9) 30-1-959 BOISIO Maria Luisa - Distacco Piazza Marsala, 3/6 - 16122 Genova
10) 31-5-968 BONARDI Glauco - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
11) 31-5-968 BONARDI DE CAPOA Paola - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
12) 30-12-960 BONASIA Vito - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
13) 3-12-971 BONI Maria - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
14) 28-2-969 BORGIA Giulio Cesare - Geologo - Via Luigi Guercio, 145 - 84100 Salerno
15) 27-3-964 BRANCACCIO Ludovico - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

16) 28-12-951 CAPALDO Pasquale - Traversa Giacinto Gigante, 36 - 80128 Napoli
17) 29-10-971 CAPASSO Giuseppe - Via S. Eustacchio, 51 - 84100 Salerno
18) 30-12-952 CAPONE Antonio - Via Cilea, 136 - 80127 Napoli
19) 27-3-964 CAPUTO Giuseppe - Piazza Medaglie d'Oro, 35 - 80129 Napoli
20) 29-10-971 CARANNANTE Gabriele - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
21) 31-5-968 CARRARA Eugenio - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 80138 Napoli
22) 28-12-949 CASERTANO Lorenzo - Via Libertà, 67 - 80055 Portici
23) 28-12-949 CATALANO Giuseppe - Via Luigia Sanfelice, 5 - 80137 Napoli
24) 3-12-971 CATALANO Raimondo - Istituto di Geologia dell'Università - Via Tukory, 131 - 90134 Palermo
25) 28-2-969 CATENACCI Vincenzo - Geologo - Via A. Regolo, 12/d - 00192 Roma
26) 28-2-969 CHIAROMONTE Ferdinando - Parco Grifeo, 38 - 80121 Napoli
27) 29-10-971 CHIEFFI Giovanni - Istituto di Istologia ed Embriologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 80134 Napoli
28) 31-5-968 CIAMPO Giuliano - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
29) 31-5-968 CIARANFI Neri - Via Postiglione, 2/i - 70126 Bari
30) 31-5-968 CIPPITELLI Giuseppe - Via Morandi, 2/c - 20097 S. Donato Milanese
31) 31-5-968 CIVITA Massimo - Via Posillipo, 272 - 80123 Napoli
32) 31-5-968 COCCO Ennio - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
33) 29-10-971 COPPOLA Luigi - Istituto di Geologia dell'Unversità - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
34) 28-2-969 CORRADO Gennaro - Via Francesco Ierace, 5 - 80129 Napoli
35) 30-5-938 COSTANTINO Giorgio - Via A. De Gasperi, 7 - 88100 Catanzaro
36) 28-12-949 COTECCHIA Vincenzo - Corso Cavour, 2 - 70121 Bari
37) 28-12-932 COVELLO Mario - Parco Grifeo, 38 - 80121 Napoli
38) 29-10-971 CRAVERO Ernesto - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
39) 28-3-963 CRESCENTI Uberto - Via Gioberti, 44 - 65100 - Pescara
40) 31-5-968 CROSTELLA Angelo - Viale Cristoforo Colombo, c/o Petrosud - 65100 Pescara
41) 26-1-949 CUCUZZA SILVESTRI Salvatore - Casella Postale 345 - 95100 Catania
42) 29-10-971 DAMIANI Alfonso Vittorio - Lungotevere Mellini, 30 - 00193 Roma
43) 30-1-959 D'ARGENIO Bruno - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
44) 29-12-961 DE CASTRO Piero - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
45) 31-5-968 DE CASTRO COPPA Maria Grazia - Istituto di Paleontologia della Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
46) 30-1-959 DE CUNZO Teresa - Istituto di Geologia dell'Università Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli
47) 3-12-971 DE GIOVANNI PERCUOCO Giuliana - Via Gemito, 16 - 80128 Napoli
48) 7-2-938 DELLA RAGIONE Gennaro - Via S. Pasquale a Chiaia, 29 - 80121 Napoli

49) 30-1-959 De Leo Teodoro - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

50) 20-1-932 De Lerma Baldassarre - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

51) 3-12-971 Delfino Vincenza - Via Pietro Castellino, 88 - 80131 Napoli

52) 31-5-968 dè Medici Giovanni Battista - Via Belsito, 13 - 80123 Napoli

53) 31-5-968 De Riso Roberto - Istituto di Geologia Applicata dell'Università - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli

54) 26-2-971 De Simone Bruno - Parco Comola Ricci, 120/c - 80122 Napoli

55) 29-10-971 De Stasio Laura Maria - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 80138 Napoli

56) 27-3-964 Di Girolamo Pio - Viale Colli Aminei, Viale Letizia - 80131 Napoli

57) 30-12-960 Di Leo Lucia- Via Lepanto, 21 - 80125 Napoli

58) 29-10-971 Di Nocera Silvio - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

59) 29-10-971 Di Stefano Mario - Via Libertà 2ª trav. dx, 7 - 80055 Portici

60) 22-2-963 Dohrn Pietro - Stazione Zoologica - Villa Comunale - 80121 Napoli

61) 29-10-971 Esposito Pasquale - Parco Magnolie - 80013 Casalnuovo

62) 26-1-962 Fadda Giuseppe - Via Roma, 31 - 08015 Macomer (Nuoro)

63) 28-2-969 Fantetti Vincenzo - Via Checchia Rispoli, 176 - 71016 S. Severo (Foggia)

64) 29-10-971 Fimiani Pellegrino - Istituto di Entomologia agraria Facoltà di Agraria - 80055 Portici

65) 29-1-961 Fondi Mario - Istituto di Geografia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

66) 31-5-968 Foti Lidia - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

67) 28-2-969 Franciosa Nicola - Istituto di Edilizia - Facoltà di Architettura - Via Monteoliveto, 3 - 80134 Napoli

68) 27-1-956 Franco Domenico - Corso Umberto I, 137 - 82032 Cerreto Sannita (Benevento)

69) 18-12-959 Franco Enrico - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

70) 28-12-951 Galgano Mario - Istituto di Istologia ed Embriologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

71) 3-10-971 Galiano Giovanni - Viale Mellusi, 40 c - 82100 Benevento

72) 28-3-963 Gasparini Paolo - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

73) 29-12-961 Goglia Oscar - Via Antonio Porpora, 19 - 80128 Napoli

74) 26-2-971 Gustato Gerardo - Via S. Matteo, 46 - 84014 Nocera Inferiore

75) 28-3-963 Guzzetta Giuseppe - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

76) 31-5-968 Honsell Edmondo - Via Carlo Antoni, 3 - 34100 Trieste

77) 28-3-963 Ietto Antonino - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

78) 22-3-925 Imbò Giuseppe - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

79) 30-12-936 Ippolito Felice - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

80) 6-2-939 Jovene Francesco - Via Acquedotto, 107 - 80070 Ischia (Napoli)

81) 14-6-945 La Greca Marcello - Istituto di Biologia animale dell'Università - Via Androne, 81 - 95124 Catania

82) 27-1-956 Lambertini Diana - Istituto di Chimica Industriale dell'Università - Piazzale Tecchio, 80125 Napoli

83) 29-10-971 Landi Aldo - Via Tito Angelini, 25 - 80129 Napoli

84) 29-10-971 Lapegna Ulisse - Via G. Bonito, 27/E - 80129 Napoli

85) 28-2-969 Lapegna Tavernier Amalia - Via G. Bonito, 27/E - 80129 Napoli

86) 29-10-971 La Rotonda Maria Immacolata - Corso Garibaldi, 129 - 80055 Portici

87) 29-10-971 Lavorato Giovanni - Via S. Matteo, 5 - 84090 Montecorvino Pugliano (Salerno)

88) 28-12-945 Lazzari Antonio - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

89) 31-5-968 Lirer Lucio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

90) 29-10-971 Lorica Giampiero - Via Robertelli, 19 - 84100 Salerno

91) 28-12-945 Lucchese Elio - Via Piscille, 2/A - 06100 Perugia

92) 26-5-971 Lucini Paolo - Via Cammarano, 19 - 80129 Napoli

93) 31-5-968 Luongo Giuseppe - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

94) 31-5-968 Luperto Sinni Elena - Istituto di Geologia dell'Università - Palazzo Ateneo - 70100 Bari

95) 22-2-963 Maccagno Angiola Maria - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

96) 30-12-952 Maini P. Dante - Convento di Sangiuliano - 67100 L'Aquila

97) 4-2-923 Majo Andreotti Ester - Piazza S. Maria degli Angeli a Pizzofalcone, 1 - 80132 Napoli

98) 1-12-932 Majo Ida - Via Monte di Dio, 74 - 80132 Napoli

99) 27-1-956 Mancini Fiorenzo - Piazzale delle Cascine, 15 - 16133 Firenze

100) 29-10-971 Manna Fedele - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

101) 28-12-949 Maranelli Adolfo - Via Michelangelo da Caravaggio, 76 - 80126 Napoli

102) 30-1-952 Mendia Luigi - Ingegneria Sanitaria - Facoltà di Ingegneria Piazzale Tecchio - 80125 Napoli

103) 29-10-971 Merenda Luigi - Via Europa, 2 - 80047 S. Giuseppe Vesuviano

104) 26-1-949 Merola Aldo - Orto Botanico - Via Foria, 223 - 80139 Napoli

105) 28-12-956 Mezzetti Bambacioni Valeria - Via Merulana, 61/A - 00185 Roma

106) 29-10-971 Micieli De Biase Leandro - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici

107) 28-12-949 Migliorini Elio - Via Vitelleschi, 26 - 00193 Roma

108)) 7-2-938 Moncharmont Ugo - Via Aniello Falcone, 88 - 80127 Napoli

109) 27-11-947 Moncharmont Zei Maria - Istituto di Paleontologia dell'Università Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

110) 30-12-960 MONDELLI Giosafatte - Istituto di Chimica Industriale - Facoltà di Ingegneria - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli

111) 30-12-960 MONTAGNA Raffaele - Via Domenico Fontana, 27 - 80128 Napoli

112) 2-5-931 MONTALENTI Giuseppe - Istituto di Genetica - Città Universitaria - 00185 Roma

113) 31-5-968 NAPOLEONE Giovanni - Osservatorio Vesuviano - 80056 Ercolano

114) 27-11-947 NAPOLETANO Aldo - Via Rodolfo Falvo, 20 - 80127 Napoli

115) 26-1-949 NICOTERA Pasquale - Istituto di Geologia Applicata - Facoltà di Ingegneria - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli

116) 30-12-960 OLIVERI DEL CASTILLO Alessandro - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

117) 31-5-968 ONESTO Emma - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

118) 27-11-947 ORRÙ Antonietta - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

119) 29-10-971 ORTOLANI Francesco - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

120) 30-12-960 PACELLA Maria Luisa - Via Girolamo Santacroce, 5 - 80129 Napoli

121) 31-12-922 PALOMBI Arturo Via Carducci, 19 - 80121 Napoli

122) 28-3-963 PALUMBO Antonino - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

123) 28-12-945 PANNAIN PAPOCCHIA Lea - Via Carducci, 29 - 80121 Napoli

124) 28-2-969 PAOLETTI Alfredo - Istituto d'Igiene - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 16 - 80134 Napoli

125) 31-12-922 PARASCANDOLA Antonio - I Viale Melina, 18 - 80055 Portici

126) 30-12-960 PARENZAN Paolo - Via Roma, 12 - 74100 Taranto

127) 2-5-931 PARENZAN Pietro - Via Roma, 12 - 74100 Taranto

128) 29-10-971 PARISI Giovanni - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

129) 31-12-928 PASQUINI Pasquale - Via Cimarosa, 18 - 00198 Roma

130) 22-12-954 PELLEGRINI Oreste - Piazzetta Arenella, 7 - 80128 Napoli

131) 27-12-957 PERICOLI Sergio - Via del Porto, 151 - 47033 Cattolica (Forlì)

132) 29-12-961 PESCATORE Tullio - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

133) 31-1-951 PESCIONE MESSINA Adelia - Via Nevio, 102 B - 80122 Napoli

134) 29-10-971 PICIOCCHI Alfonso Parco Comola Ricci, 9 - 80122 Napoli

135) 28-12-951 PIERANTONI Angiolo - Galleria Umberto I, 27 - 80132 Napoli

136) 31-5-968 PIERI Piero - Traversa Corso Sicilia, 379/46 - 70126 Bari

137) 29-10-971 PINNA Eros - Via Cellini, 32 - 80055 Portici

138) 18-12-959 PISCOPO Eugenio - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

139) 29-10-971 PRIORE Rosa - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici

140) 28-12-956 QUAGLIARIELLO Teresa - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

141) 30-12-960 RADINA Bruno - Istituto di Geologia dell'Università - 70100 Bari

142) 28-2-969 RADOICIC Raika - Geoloski Paleont. Zavod - Belgrado

143) 27-3-964 Rapolla Antonio - Istituto di Fisica Terrestre dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

144) 31-5-968 Ricchetti Giustino - Istituto di Geologia dell'Università - 70100 Bari

145) 28-12-949 Rippa Anna - Piazzetta Marconiglio, 4 - 80141 Napoli

146) 3-12-971 Roda Cesare CNR - IRPI - 87030 Castiglione Scalo (Cosenza)

147) 16-12-923 Rodio Gaetano - Via Guarnieri, 63 - 70010 Locorotondo (Bari)

148) 27-3-964 Rodriquez Antonio - Via Pietro Castellino, 179 - 80131 Napoli

149) 27-12-957 Romano Giuseppe - Via Broggia, 11 - 80135 Napoli

150) 27-11-947 Ruffo Sandro - Lungadige Porta Vittoria, 9 - 37100 Verona

151) 29-10-971 Russo Luigi Filippo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici

152) 3-12-971 Sagristani Luisa Via Maianiello, 20 - 80065 Sant'Agnello

153) 31-5-968 Sarpi Ernesto - Via S. Aspreno, 13 - 80133 Napoli

154) 3-12-971 Sartori Samuele - Via Brigate Partigiane, 4 - 40134 Bologna.

155) 28-3-963 Scandone Paolo - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

156) 18-12-959 Scarsella Francesco - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

157) 30-12-941 Scherillo Antonio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

158) 29-10-971 Schettino Oreste - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

159) 27-3-964 Scorziello Raffaele - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

160) 27-3-964 Scotto Di Carlo Bruno - Stazione Zoologica - Villa Comunale - 80121 Napoli

161) 31-1-951 Sersale Riccardo - Istituto di Chimica Applicata - Facoltà di Ingegneria - 80125 Napoli

162) 28-3-963 Sgrosso Italo - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

163) 26-1-949 Sicardi Ludovico - Casella Postale 56 - 18038 San Remo (Via Duca degli Abruzzi, 33 - 18038 San Remo)

164) 29-10-971 Simoni Lucia - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

165) 31-1-951 Sinno Renato - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

166) 30-12-960 Sorrentino Pappalardo Albina Via S. Giovanni Bosco - 33028 Tolmezzo

167) 31-5-968 Stanzione Damiano - Via S. Maria a Cubito, 2 - 80145 Napoli

168) 31-5-968 Taddei Roberto - Orto Botanico - Via Foria, 223 - 80139 Napoli

169) 31-5-968 Taddei Ruggiero Emma - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

170) 26-3-942 Tarsia in Curia Isabella - Corso Umberto I, 106 - 80138 Napoli

171) 29-4-923 Torelli Beatrice - Via Luca da Penne, 3 - 80122 Napoli

172) 31-5-968 Torre Mario - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

173) 29-12-961 Torre Zamparelli Valeria - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli

174) 29-10-971 Totàro Aloj Eugenia - Viale Maria Cristina di Savoia, 18/d - 80122 Napoli

175) 19-10-971 Tremblay Ermenegildo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici

176) 30-1-952 Trotta Michele - Via Michele Conforti, 13 - 84100 Salerno

177) 31-5-968 Valduga Adriano - Istituto di Geologia dell'Università - 70100 Bari

178) 29-12-961 Vallario Antonio - Via A. M. di Francia, 9 - 80131 Napoli

179) 29-10-971 Viggiani Gennaro - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici

180) 16-3-924 Viggiani Gioacchino - Via Posillipo, 281 - 80123 Napoli

181) 30-12-960 Vitagliano Vincenzo - Via A. Manzoni, 30 - 80123 Napoli

182) 26-1-949 Vittozzi Pio - Via Battistello Caracciolo, 93 - 80136 Napoli

Istituzioni italiane con le quali la Società scambia le pubblicazioni

ACIREALE. Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti

BOLOGNA. Accademia delle Scienze
— Istituto di Entomologia dell'Università

BRESCIA. Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti

CATANIA. Accademia Gioenia di Scienze Naturali
— Istituto di Botanica - Orto Botanico dell'Università

ERCOLANO. Osservatorio Vesuviano

FERRARA. Accademia delle Scienze

FIRENZE. Società Botanica Italiana
— Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria
— Società Italiana di Antropologia ed Etnologia
— Istituto Geografico Militare

GENOVA. Società Entomologica Italiana
— Museo Civico di Storia Naturale « Giacomo Doria »
— Istituto di Zoologia dell'Università
— Accademia Ligure di Scienze e Lettere

MESSINA. Società Peloritana di Scienze Fisiche Matematiche e Naturali

MILANO. Società Italiana di Scienze Naturali e Museo Civico di Storia Naturale
— Istituto di Zoologia Agraria e Bachicoltura
— Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere

MODENA. Società dei Naturalisti e Matematici

NAPOLI. Istituto e Orto Botanico dell'Università
— Stazione Zoologica
— Istituto di Zoologia dell'Università
— Società di Scienze, Lettere e Arti
— Società Italiana di Biologia Sperimentale
— Istituto di Geologia Applicata - Facoltà di Ingegneria

Portici. Laboratorio di Entomologia Agraria « Filippo Silvestri »
— Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università

Pavia. Istituto Botanico « G. Briosi »

Pisa. Società Toscana di Scienze Naturali

Roma. Servizio Geologico d'Italia.
— Biologia Coloniale
— Società Geografica Italiana
— Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università
— Istituto Nazionale di Entomologia

Sassari. Istituto di Entomologia Agraria

Torino. Accademia delle Scienze
— Istituto e Museo di Zoologia

Trento. Museo Tridentino di Scienze Naturali

Trieste. Società Adriatica di Scienze
— Museo Civico di Storia Naturale

Venezia. Società Veneziana di Storia Naturale e Museo Civico
— Ateneo Veneto
— Istituto di Biologia del Mare

Verona. Museo Civico di Storia Naturale
— Accademia di Agricoltura, Scienze e Lettere

Indirizzi delle istituzioni straniere con le quali avviene lo scambio

EUROPA

AUSTRIA

GRAZ. Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark
WIEN. Naturhistorische Museum
— Vehrandlungen Zoologische Botanische Gesellschaft

BELGIO

BRUXELLES. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
— Société Royale Zoologique de Belgique
LOUVAIN. Biblioteque de l'Institut J B. CARNOY

BULGARIA

SOFIA. Biblioteque de l'Academie des Sciences de Bulgarie

CECOSLOVACCHIA

BRATISLAVA, Acta rerum naturalium Musei Nationalis Slovaci
BRNO KOTLARSKA, Faculty of Sciences
PRAHA I. Cekolovenska Akademie ved Zakladni Knihovna
PRAHA II. Narodni Museum Entomologicke Addeleni

FINLANDIA

HELSINGFORS. Societas Pro Fauna et Flora Fennica
— Societas Biologica Fennica Vanamo

FRANCIA

NANTES. Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France
NIZZA. Associations des Naturalistes de Nice et des Alpes Maritimes
PARIS. Société Zoologique de France
— Museum National de Histoire Naturelle

GERMANIA

BONN. Deckeniana - An den Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens
FRANKFURT. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft
GIESSEN / LAHN. Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde zu Giessen
HALL / SAALE. Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina

ROSTOCK. Verein der Freund der Naturgeschichte in Mecklenburg Botanisches Institut der Universitat
TUTZING B / MUNCHEN. Entomologisches Arbeiten Museum G. FREY

INGHILTERRA

CAMBRIDGE. Cambridge Philosophical Society
PLYMOUTH. Marine Biological Association of the United Kingdom

OLANDA

AMSTERDAM. Nederlandse Akademie van Wetenschappen

POLONIA

LUBLIN. Universitatis MARIE CURIE SLODOWSKA
VARSAVIE. Academie Polonaise des Sciences Institut d'Ecologie
WARSZAWA. Société Botanique

PORTOGALLO

COIMBRA, Museu e Laboratorio Zoologico de la Universidad de Coimbra
— Sociedade Broteriana de l'Universidade de Coimbra - Instituto Botanico (Universidade)
PORTO. Biblioteca Museo e Laboratorio de Mineralogia e Instituto de Zoologia « Dr. Augusto Nobre », Universidade do Porto.

SPAGNA

BARCELONA. Institut d'Estudis Catalans
— Istituto di Biologia Aplicada Universidad
MADRID. Instituto Botanico de Universidad Jardin Botanico
— R. Sociedad Espanôla de Historia Natural

SVEZIA

LUND. Acta Universitatis Lundensis
STOCKHOLM. Naturhistoriska Riksmuseet - Entomologiska Avdelningen Biblioteket Stockholm
— Academie R. des Sciences
UPPSALA. Geological Institutions of the University

UNGHERIA

BUDAPEST. Musei Nationalis Hungarici - Természettudomàny Mûzeum Könyvtara

AFRICA

EGITTO

LE CAIRO. Société Entomologique d'Egypte

MOZAMBICO

MOCAMBIQUE. Instituto de Investigaçao Cientifica de Moçambique

MANDOCA

WINDHOEK (S. W. AFRICA). Madoqua - Nature Conservation and Tourism

AMERICA DEL NORD

CANADA'

HALIFAX. The Nova Scotian Institut of Sciences

STATI UNITI

BERKELEY. Serials Department - University of California
CINCINNATI. The Lloyd Library and Museum
COLUMBUS. The Ohio Journal of Science
LANCASTER. Biological Bulletin
LOS ANGELES. University of Southern California - Hancock of Biology and Oceanography
— California Insect. Survey - Serial Department University Resarch
MADISON. The Wisconsin Academy of Sciences Arts and Letters
ST. LOUIS. Missouri Botanical Garden
— Academy of Science
ST. PAUL. The University of Minnesota Agricultur - Experiment Station
URBANA. University of Illinois. Serial Department
WASHINGTON. Smithsonian Institution
— U. S. Department of Agriculture
— United States Geological Survey
WOODS HOLE. Marine Biological Laboratory

AMERICA CENTRALE

MESSICO

MEXICO. Instituto de Biologia
— Instituto de Geologia

AMERICA MERIDIONALE

ARGENTINA

BUENOS AIRES. Museo Argentino de Ciencias Naturales « BERNARDINO RIVADAVIA »
— Sociedad Cientifica Argentina

PARAGUAI

ASSUNCION. Sociedad Cientifica del Paraguay

Cenni storici sulla Società dei Naturalisti in Napoli

Nel novembre del 1881, un esiguo gruppo di giovani naturalisti, studenti universitari, gettò le basi dell'attuale Società dei Naturalisti istituendo il *Circolo degli aspiranti naturalisti* con lo scopo di allargare e completare specialmente con escursioni e conferenze scientifiche, l'educazione teorica dei giovani naturalisti. Il Circolo, in pochi anni, crebbe prospero e promettente, tanto da poter pubblicare, nel 1885, la *Rivista italiana di Scienze naturali* nella quale, oltre a passare in rassegna i lavori italiani che venivano pubblicati nei diversi rami delle Scienze naturali, erano inseriti brevi lavori originali dei soci.

Raggiunto così un maggiore sviluppo, anche economico, l'Associazione, senza discostarsi dal suo indirizzo, si denominò, nel 1887, *Società dei Naturalisti in Napoli* e trasformò la *Rivista* in *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli* che, alla fine del corrente anno, e cioè al compimento del 90° anno di vita del Sodalizio, conterà ben 80 volumi contenenti lavori originali dei soci sui più svariati argomenti delle scienze della natura.

Una nuova serie di pubblicazioni dal titolo *Memorie* ha avuto inizio nel 1970. Di formato maggiore e con composizione tipografica diversa, le Memorie, che del Bollettino rappresentano il supplemento, raccolgono lavori originali intesi ad illustrare, sotto profili diversi, un medesimo argomento di vasto respiro o riferentesi ad un unico obbiettivo.

Il Bollettino e così pure le Memorie vengono scambiati con le pubblicazioni periodiche di numerosi Istituti scientifici ed Accademie italiane e straniere. In relazione a questi scambi ed alle donazioni di alcuni affezionati soci, la Società possiede un importante patrimonio bibliografico ricco di molte migliaia di volumi comprendenti numerosi periodici, notevoli opere ed una consistente collezione di opuscoli e memorie. Complessivamente, la consistenza tra periodici ed opuscoli, ascende a circa 16.000 volumi. La Società, sistemata in decorosi locali

dell'edificio universitario, è aperta al pubblico che, pertanto, può usufruire della ricca biblioteca.

Eretta in Ente morale con R. D. 16 luglio 1914 n. 774, la Società ebbe, dal 1927 al 1936, un periodo floridissimo dovuto alla cospicua eredità De Mellis, discendente di Filippo Cavolini, illustre biologo napoletano, al quale la Società, nel 1910, tributò solenni onoranze sia pubblicando un grosso volume comprendente per intero tutte le Sue opere, sia apponendo sulla facciata della casa nella quale questo illustre scienziato aveva condotto gli studi, una lapide, sia facendo intotolare al Suo nome una via di Napoli.

Le rendite della cospicua eredità erano, per testamento, devolute in borse di studio per studenti, in premi di incoraggiamento per dottori in scienze, in aiuti finanziari per pubblicazioni e tali disposizioni testamentarie furono scrupolosamente rispettate fino al 1936 allorchè i beni ereditati furono convertiti in titoli di Stato. Le disastrose conseguenze di tale conversione sono facilmente intuibili.

La Società oggi svolge la sua notevole attività scientifica col contributo finanziario dei soci in numero illimitato, distinti in soci benemeriti e soci ordinari, e col concorso della Presidenza del Consiglio dei Ministri, del Ministero della Pubblica Istruzione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, del Banco di Napoli, dell'Università di Napoli e di qualche altro benemerito Ente. Fra i soci, che il nuovo Statuto, recentemente approvato (D.P.R. 25 maggio 1971 n. 664) ha reso illimitato, si annoverano molti professori universitari, docenti degli Istituti superiori e di Scuole secondarie ed altri studiosi di discipline naturalistiche. Lungo sarebbe l'elenco dei soci illustri che hanno nel tempo onorato la Società con la loro appartenenza. Si ricorda soltanto qualche nome: Stanislao Cannizzaro, Giuseppe Di Lorenzo, Antonio Dohrn, Luigi Palmieri, Francesco Giordani, Arcangelo Scacchi, Antonio Stoppani, Ferruccio Zambonini. Antonino Anile e Quintino Sella, oltre ad essere naturalisti, furono anche eminenti uomini di Stato.

Mentre con l'attività scientifica dei soci, con escursioni, conferenze e discussioni nei diversi rami di studio, la Società esplica il suo compito principale, concorrendo al progresso delle discipline naturalistiche, essa non resta indifferente a tutte le questioni che si agitano nel campo della cultura nazionale, o che riflettono problemi dell'Italia meridionale, o che toccano gli interessi delle istituzioni scientifiche napoletane come fanno fede, tra l'altro, gli studi, le relazioni, i voti, le proposte fatte a

proposito della riforma della Scuola secondaria, della riforma degli studi di Geografia nelle Facoltà universitarie, delle sorti dell'Osservatorio vesuviano, della fondazione del Giardino alpino di Montevergine, del pericolo che correvano le importantissime specie di piante della Floridiana, dell'Osservatorio magnetico di Pola, della Stazione Zoologica di Napoli, degli studi sui Campi Flegrei, dell'Osservatorio biologico del Lago Fusaro, del Serapeo di Pozzuoli, del bradisismo flegreo.

Oltre alle onoranze a Filippo Cavolini, già ricordato, la Società ha partecipato alla commemorazione di Ulisse Aldrovandi, all'inaugurazione del monumento a Salvatore Trinchese che circondò di affetto paterno i giovani soci dimostrando la sua benevolenza con l'affidare ad essi, per la stampa, la prima nota pubblicata nella « *Rivista* », alle onoranze a Giovanni Lamarck, a Michele Tenore, ad Antonio Dohrn, ad Antonino Borzì, a Giovambattista Grassi, ad Agostino Oglialoro.

La Società ha promosso ancora onoranze ad Antonio e Paolo Della Valle al nome dei quali istituì un premio triennale di morfologia animale, recentemente, a Francesco Scarsella al quale ha dedicato un volume delle Memorie ed ha, infine, partecipato ad altre molteplici attività quali Convegni e Congressi con la partecipazione di propri delegati.

STATUTO

Art. 1. — La Società dei Naturalisti con sede in Napoli, ha per scopo la diffusione delle Scienze naturali e ne incoraggia lo studio.

Art. 2. — Per conseguire i suoi scopi la Società promuove pubblicazioni, conferenze, riunioni periodiche; organizza escursioni; conferisce premi di incoraggiamento a studiosi e a studenti.

Art. 3. — La Società è costituita da soci ordinari e da soci benemeriti, in numero illimitato.

Art. 4. — Possono essere nominati soci ordinari tutti i cultori delle scienze naturali nonchè le Istituzioni con interessi naturalistici. Possono essere nominati soci benemeriti quei cultori delle scienze naturali che, avendo contribuito con donazioni e sussidi alla vita economica della Società, o avendone favorito le attività culturali, abbiano bene meritato dalla Società.

I soci che ininterrottamente appartengono al Sodalizio da 50 anni, passano nella categoria dei soci benemeriti. Ad essi non è richiesto alcun contributo.

Art. 5. — Le nomine dei nuovi soci sono fatte dall'Assemblea generale in base a proposte presentate da almeno due soci al Consiglio direttivo e da questo preventivamente esaminate ed accettate.

Art. 6. — Tutti i soci hanno diritto di partecipare alle attività della Società e di ricevere le pubblicazioni sociali.

Art. 7. — La Società è retta ed amministrata da un Consiglio direttivo composto di un Presidente, un Vice presidente, un Segretario, un Vice segretario, un Tesoriere, un Bibliotecario, un Redattore delle pubblicazioni e quattro Consiglieri eletti dall'Assemblea dei soci.

I membri del Consiglio direttivo durano in carico un biennio e possono essere rieletti.

Le nomine del Presidente e del Vice presidente sono comunicate al Ministero della Pubblica Istruzione.

Art. 8. — Il Presidente rappresenta legalmente la Società; ne presiede i lavori, convoca e dirige le sedute del Consiglio direttivo, delle Assemblee generali, delle adunanze ordinarie e delle riunioni straordinarie e ne fa eseguire le deliberazioni; ordina le riscossioni e i pagamenti; firma gli atti ufficiali. In caso di assenza o di impedimento, è supplito dal Vice presidente.

Art. 9. — Il Vice presidente ha tutte le prerogative e i doveri del Presidente se questi è assente o nella impossibilità di esercitare la sua carica.

Art. 10. — Il Segretario redige i verbali delle tornate sociali e delle sedute del Consiglio direttivo, controfirma i medesimi, tiene la corrispondenza e cura il servizio di segreteria.

Art. 11. — Il Vice segretario fa le veci del Segretario se questi è assente o impossibilitato ad intervenire, lo aiuta nelle sue mansioni per la maggiore regolarità nello svolgimento dell'attività della segreteria.

Art. 12. — Il Tesoriere cura la riscossione delle quote sociali firmandone le ricevute, provvede al versamento di ogni introito di denaro sul conto corrente bancario nonchè alla custodia dei libretti di assegni dei conti correnti bancario e postale intestati alla Società, tiene i registri di entrata e di uscita, redige i bilanci consuntivi e preventivi da presentare al Consiglio direttivo.

Art. 13. — Al Presidente ed al Tesoriere è demandata la firma congiunta dei conti correnti intestati alla Società.

Art. 14. — Il Bibliotecario registra le pubblicazioni in arrivo, dando ad esse il numero d'inventario e procede alla schedatura ed alla loro collocazione nella Biblioteca. Inoltre, in collaborazione col Segretario, provvede ad incrementare gli scambi con altre Istituzioni scientifiche italiane e straniere ed a curare le eventuali relazioni riguardanti la biblioteca.

Art. 15. — Il Redattore delle pubblicazioni cura, secondo le norme stabilite, la stampa dei lavori comunicati nelle riunioni, seguendo, in linea di massima l'ordine cronologico di presentazione; provvede alla stampa dei verbali delle tornate, dell'elenco aggiornato dei soci, nonchè, almeno ogni triennio, dell'elenco dei periodici che giungono in cambio delle pubblicazioni della Società.

Art. 16. — Il Consiglio direttivo sovraintende alla vita e alla ordinaria amministrazione della Società e ne cura le pubblicazioni e le manifestazioni. Esamina i bilanci consuntivo e preventivo redatti dal Tesoriere e li presenta annualmente ai Revisori dei conti per la relazione all'Assemblea per l'approvazione.

Art. 17. — La Società tiene assemblee generali, adunanze ordinarie e riunioni straordinarie.

Le assemblee generali e le adunanze ordinarie sono tenute nell'epoca e con le norme che saranno stabilite dal regolamento interno.

Le assemblee generali sono convocate per ascoltare la relazione del Presidente sull'attività svolta dalla Società nell'anno precedente; per discutere e votare i bilanci; per le elezioni del Consiglio direttivo; per l'ammissione di nuovi soci; per l'acquisto o l'alienazione di beni e l'impiego delle somme ricavate; per deliberare le eventuali proposte di modificazione dello Statuto e del Regolamento.

Le adunanze ordinarie sono di carattere amministrativo o scientifico ed a queste ultime possono essere ammesse persone estranee alla Società dietro invito del Presidente.

Le riunioni straordinarie sono tenute ad iniziativa del Consiglio direttivo o dietro richiesta motivata di almeno un decimo degli associati per deliberare su quegli argomenti la cui approvazione è deferita al voto dei soci.

Art. 18. — In prima convocazione, le deliberazioni delle assemblee, delle adunanze e delle riunioni sono prese a maggioranza di voti e con la presenza di almeno la metà dei soci.

In seconda convocazione, che non potrà aver luogo nello stesso giorno della prima, le deliberazioni delle assemblee, delle adunanze e delle riunioni, prese sempre a maggioranza di voti, sono valide qualunque sia il numero degli intervenuti. Le votazioni si fanno per alzata di mano.

È consentito che i soci impossibilitati a presenziare all'assemblea generale per la riforma dello Statuto e del Regolamento abbiano facoltà di farsi rappresentare da altri soci con delega scritta.

Nelle assemblee, in cui trattasi di eleggere i soci o il Consiglio direttivo, dovrà adottarsi lo scrutinio segreto.

Nelle elezioni del Consiglio direttivo, qualora anche in seconda convocazione non si raggiunga la maggioranza, i due candidati che per ciascun posto abbiano ricevuto il maggior numero di voti, saranno sottoposti ad un nuovo scrutinio, e sarà eletto colui che avrà ottenuto la maggioranza dei voti. Qualora i due candidati riportino lo stesso numero di voti, sarà eletto il socio che in ordine all'anzianità nella Società risulta più anziano. In caso di parità, prevale il socio più anziano per età.

Art. 19. — L'anno sociale e l'anno finanziario decorrono dal 1° gennaio al 31 dicembre.

Per ciascun anno finanziario, l'assemblea nomina tre Revisori dei conti, dei quali due effettivi ed uno supplente. I Revisori dei conti riferiscono per iscritto all'assemblea sull'andamento dell'amministrazione.

Art. 20. — Il patrimonio della Società è costituito:

a) dalla somma di Lire 1.023.300 in titoli di Stato;

b) dai libri, dalle cose mobili o immobili inventariate di proprietà della Società;

c) da donazioni, lasciti, oblazioni e sussidi di enti o di privati espressamente diretti all'arricchimento di tale patrimonio.

Art. 21. — Le entrate della Società sono costituite:

a) dai proventi del patrimonio;

b) dal contributo annuo dei soci;

c) dai contributi, sussidi e sovvenzioni dello Stato e di altri Enti pubblici e privati;

d) dai proventi delle proprie pubblicazioni.

Art. 22. — Non oltre il mese di gennaio di ogni anno, il Presidente trasmette al Ministero della Pubblica Istruzione una relazione sull'attività svolta dalla Società nell'anno precedente.

Art. 23. — Le proposte di riforma al presente Statuto dovranno essere richieste da almeno un quarto dei soci. Esse, dopo essere state

discusse ed approvate dall'Assemblea generale, presenti almeno i tre quarti dei soci iscritti, salvo il disposto dell'art. 18 - III comma, saranno comunicate al Ministero della Pubblica Istruzione per i provvedimenti di competenza.

Art. 24. — Il Consiglio direttivo predisporrà per il proprio funzionamento, così come per il dipendente personale, uno schema di regolamento che sarà sottoposto all'approvazione dell'Assemblea generale e trasmesso in visione al Ministero della Pubblica Istruzione.

REGOLAMENTO

Art. 1. — L'emblema della Società dei Naturalisti è rappresentato dalla figura di una medaglia con l'incisione del simbolo del fiume « Sebeto » cui fa sfondo il panorama del Golfo di Napoli col classico pino e col Vesuvio fumante. In basso, in una cornice rettangolare, è il motto « *Investigando invenies* ». Una dicitura marginale, circolare reca la scritta « *Società dei Naturalisti in Napoli, 1881* ».

Consiglio Direttivo

Art. 2. — Il Consiglio direttivo, oltre a realizzare le finaniltà statutarie del Sodalizio, ha il compito di estendere il prestigio della Società in Italia e all'estero sia sviluppando i rapporti culturali con lo scambio delle pubblicazioni, sia ancora facendo giungere l'eco della sua attività nei congressi e nelle altre manifestazioni scientifiche.

Art. 3. — Il Presidente firma i verbali delle tornate della Società e delle sedute del Consiglio direttivo, le lettere di nomina dei soci, la corrispondenza della Società, i mandati di pagamento, e gli altri atti ufficiali.

Art. 4. — Le adunanze del Consiglio direttivo non sono valide se non intervengono almeno 6 dei suoi componenti. A parità di voti prevale il voto del Presidente.

Art. 5. — Allo scadere del biennio dall'approvazione dello Statuto che limita a due anni il periodo di permanenza nelle cariche sociali, il rinnovo di queste avverrà mediante schede nelle quali sono elencate le cariche da ricoprire. Ciascun socio votante segnerà, in corrispondenza all'indicazione di ciascuna carica, il nome del socio designato. Tali schede sarano consegnate al Presidente del seggio elettorale il quale sarà assistito da due soci scrutatori tutti nominati, seduta stante, dall'Assemblea dei soci. Alla fine delle votazioni sarà redatto regolare verbale, sottoscritto dal Presidente del seggio, che sarà consegnato, assieme alle schede, al Presidente della Società.

L'Assemblea generale dei soci per il rinnovo delle cariche sociali è convocata preferibilmente nel mese di aprile.

Soci

Art. 6. — Ciascun socio riceve:

1) la lettera di nomina firmata dal Presidente della Società;

2) una copia delle pubblicazioni ufficiali della Società, a partire dall'anno di iscrizione purchè in regola.

Art. 7. — I soci ordinari versano un contributo annuo che, proposto dal Consiglio direttivo, deve essere approvato dall'Assemblea dei soci.

Le Istituzioni che diventano soci versano un contributo pari a cinque volte quello dei soci ordinari.

I soci che per due anni consecutivi non hanno versato la quota sociale sono dichiarati dimissionari dall'Assemblea su segnalazione del Consiglio direttivo.

Art. 8. — Tutti i soci intervenuti alle tornate della Società firmano un apposito registro per attestare la loro presenza alle adunanze.

Art. 9. — L'elezione dei nuovi soci avverrà, a norma degli art. 5 e 18 dello Statuto, nelle Assemblee generali, previa comunicazione a tutti i soci dei nominativi dei candidati proposti.

Attività scientifica

Art. 10. — La Società pubblica annualmente un Bollettino che accoglie lavori originali e che, in relazione alla mole, può essere diviso in due o più parti. Supplemento al Bollettino sono le Memorie destinate ad accogliere lavori originali tutti rivolti ad illustrare un determinato argomento o in onore di qualche socio.

Nella prima parte del Bollettino vengono inserite:

a) le memorie e le note dei soci;

b) le conferenze per esteso o in riassunto tenute dai soci o da studiosi estranei alla Società che vengano all'uopo invitati dal Presidente dopo deliberazione del Consiglio direttivo;

c) le recensioni.

Nell'ultima parte del Bollettino vengono inserite:

a) i risultati e le relazioni dei concorsi e dell'attribuzione dei premi conferiti;

b) i verbali delle tornate sociali;

c) l'elenco dei soci, con la data di ammissione alla Società, la qualifica e l'indirizzo;

d) le cariche sociali del biennio;

e) le eventuali modificazioni dello Statuto e del Regolamento;

f) qualsiasi altra notizia di cui il Consiglio direttivo riconoscerà utile la pubblicazione.

Gli argomenti dell'ultima parte del Bollettino potranno, con deliberazione del Consiglio direttivo, costituire una pubblicazione a parte sotto forma di Annuario.

Art. 11. — I lavori da pubblicarsi nel Bollettino dovranno essere presentati nelle tornate. Sui lavori comunicati potrà essere fatta discussione. Quindi i lavori restano sette giorni in Segreteria a disposizione del Comitato di Redazione e dei soci che volessero ponderatamente esaminarli. Trascorsi i sette giorni, qualora nulla osti da parte del Comitato di Redazione o non sia pervenuta alla Segreteria nessuna osservazione da parte di alcun socio, il lavoro è passato al Redattore delle pubblicazioni per la stampa. Essendovi osservazioni, queste verranno discusse nella tornata successiva a quella della comunicazione, informandone l'autore perchè possa intervenire: un sunto della discussione sarà pubblicato nel Bollettino di seguito al lavoro, tenendosene sempre conto nel processo verbale.

Il Comitato di Redazione di cui al comma precedente, è costituito dal Presidente del Consiglio direttivo, dai quattro Consiglieri e dal Redattore delle pubblicazioni. Al Comitato di Redazione potranno aggregarsi, caso per caso, su invito del Presidente, specialisti nelle singole materie, anche non soci.

I lavori già pubblicati in tutto o in parte in altre riviste e quelli a carattere compilativo non possono di norma essere stampati.

I soci che si trovano nella impossibilità di poter intervenire alla tornata, possono incaricare sia il Segretario sia altro socio di dare lettura del proprio lavoro.

Art. 12. — Gli autori dovranno, al momento della presentazione dei loro lavori, consegnare al Segretario il manoscritto dattilografato.

Riguardo alle eventuali illustrazioni spetta al Consiglio direttivo, su proposta del Redattore delle pubblicazioni e sentito l'Autore, decidere quale sia la maniera più adatta per la loro riproduzione.

Il Consiglio direttivo, in base alle disponibilità del bilancio, si riserva il diritto di richiedere all'autore di contribuire alle spese per la stampa.

Art. 13. — Il Consiglio direttivo, in rapporto alla potenzialità del bilancio, determina, anno per anno, il numero complessivo delle pagine di stampa gratuite a disposizione di ciscun socio.

Art. 14. — Gli autori delle memorie, delle note, delle conferenze inserite nel Bollettino o nelle Memorie riceveranno gratuitamente il numero di estratti che sarà stabilito annualmente dal Consiglio direttivo. Coloro che desiderano un maggior numero di copie le riceveranno al prezzo che verrà stabilito in base al costo corrente della stampa.

Art. 15. — La revisione delle bozze di stampa per quanto riguarda le note, le memorie e le conferenze deve essere fatta dal rispettivo autore il quale dovrà restituire le prove corrette entro il termine di giorni 15 dall'invio. Trascorso tale termine, la stampa sarà eseguita a cura del Redattore delle pubblicazioni secondo il manoscritto originale presentato, dandone contemporaneamente comunicazione all'autore.

Art. 16. — Le escursioni verranno organizzate dal Consiglio direttivo che ne fisserà le modalità affidandone le direzione ad uno o più soci di particolare competenza.

Sedute

Art. 17. — La Società terrà le sedute nella sede sociale nella quale saranno tenute anche le eventuali conferenze.

Le sedute si terranno in base al calendario che verrà stabilito dal Consiglio direttivo all'inizio di ciascun anno e comunicato ai soci.

Art. 18. — La diramazione degli inviti ai soci per partecipare alle sedute, è fatta dal Segretario.

Nell'avviso di convocazione, dovrà essere riportato l'ordine del giorno fissato dal Consiglio direttivo.

I soci che intendano comunicare memorie o note, devono, almeno 15 giorni prima della seduta, avvisarne per iscritto il Segretario indicando il titolo per la relativa iscrizione all'ordine del giorno.

Art. 19. — In ciascuna adunanza si darà anzitutto lettura del verbale della seduta precedente e si procederà all'approvazione di esso. È consentita, ove ne sorga la necessità, la compilazione, la lettura e la approvazione del verbale seduta stante. In tal caso, si procederà a tale adempimento in fine di seduta.

Seguiranno:

1) Le comunicazioni del Presidente.

2) Le comunicazioni delle opere pervenute in dono e dei nuovi cambi di pubblicazioni accettate dal Consiglio direttivo.

3) La presentazione ed il commento che i soci credono opportuno di fare di opere, memorie e note scientifiche recenti italiane e straniere.

4) La comunicazione delle memorie e delle note originali e la loro eventuale discussione.

Bilancio

Art. 20. — La Società terrà un'Assemblea nell'ultimo bimestre dell'anno sociale per l'approvazione del bilancio preventivo per l'anno successivo. In tale bilancio verrà determinato dal Consiglio direttivo l'eventuale ammontare e il numero dei premi che saranno posti a concorso entro l'anno a norma dell'art. 2 dello Statuto.

La Società terrà inoltre, entro i primi due mesi dell'anno sociale, un'Assemblea generale nella quale il Presidente, dopo aver riferito sull'attività della Società nell'anno precedente, sottoporrà ai soci, per l'approvazione, il conto consuntivo del decorso anno.

Art. 21. — Il Collegio dei revisori dei conti, di cui all'art. 19 — II comma — dello Statuto, è composto di due membri effettivi e di uno supplente, tutti nominati, per un anno, dall'Assemblea generale nell'ultimo bimestre di ciascun anno. I revisori effettivi vigilano anche singolarmente sulla gestione amministrativa e sull'osservanza dello statuto; esaminano il bilancio preventivo e il conto consuntivo e ne riferiscono collegialmente per iscritto all'Assemblea; assistono alle adunanze del Consiglio direttivo.

Art. 22. — I premi e le borse di studio verranno assegnati in base ai regolamenti esistenti per ciascuna fondazione. Il Consiglio direttivo, nei limiti del bilancio, potrà, ove lo creda, bandire altri premi di incoraggiamento.

Segreteria, Biblioteca e Cassa

Art. 23. — Il Consiglio direttivo nominerà persona estranea alla Società per coadiuvare il Segretario ed il Bibliotecario nel lavoro materiale e per la vigilanza della Biblioteca nelle ore in cui questa resterà aperta e ne stabilirà la retribuzione e tanto secondo il regolamento organico preventivamente approvato dall'Assemblea generale, ai sensi dell'art. 24 dello Statuto approvato con D. P. R. 27-5-1971 n. 664.

Art. 24. — Il prestito dei libri è limitato esclusivamente ai soci. Ove nel termine di tre mesi il socio, tempestivamente avvisato, non restituisca i volumi presi in prestito, dovrà corrisponderne il valore.

Art. 25. — Presso la Segreteria della Società debbono essere depositati:

1) Lo Statuto ed il Regolamento.

2) Il registro dei verbali delle sedute del Consiglio direttivo.

3) Il registro dei verbali delle sedute della Società.

4) Il registro della corrispondenza in entrata ed uscita.

5) Il giornale di cassa.

6) Il registro dei titoli patrimoniali della Società.

7) L'inventario della biblioteca e della mobilia.

8) Il registro di presenza dei soci alle sedute.

9) Lo schedario dei soci.

Art. 26. — Oltre al conto corrente postale, il servizio di cassa sarà affidato ad un Istituto di credito della città designato dal Consiglio direttivo.

INDICE

Finito di stampare
il 21 Febbraio 1972
nello Stab. Tip. G. Genovese
Pallonetto S. Chiara, 22
Napoli

Direttore responsabile: Prof. MICHELE FUIANO

Autorizzazione della Cancelleria del Tribunale di Napoli - n. B 649 del 29-II-1960

ART. 16. — Dato il tipo di carta adottato per la stampa del Bollettino la maggior parte delle figure andranno inserite nel testo. Le didascalie delle tavole fuori testo saranno inserite nella pagina a fronte della tavola stessa.

ART. 17. — Le illustrazioni nel testo devono essere indicate come figure e portare una numerazione indipendente e progressiva. È consigliabile che gli originali per le illustrazioni siano di dimensioni superiori a quelle definitive (1½ o 2 volte quelle definitive). Le dimensioni massime delle figure del testo devono essere di cm 11 × 18.

ART. 18. — Le tabelle andranno contrassegnate con una numerazione indipendente e progressiva. Per eventuali tabelle con dati numerici o elenchi di nomi con segni o grafici è consigliabile preparare un originale ad inchiostro di china o dattiloscritto da cui possa essere ricavato uno zinco. Salvo casi di impossibilità, dette tabelle non dovranno superare le dimensioni di cm 11 × 18.

ART. 19. — Le note a piè pagine devono portare una numerazione indipendente e progressiva dall'inizio del lavoro. Nel dattiloscritto esse vanno presentate a parte, tutte riunite in successione e numerate.

ART. 20. — La bibliografia sarà raccolta alla fine del testo e prima delle didascalie delle tavole fuori testo, e sarà preparata evitando la numerazione progressiva secondo il fac-simile seguente, ad eccezione di quelle discipline per le quali valgono norme internazionali diverse:

ONESTO F., 1966 - *Morfologia della regione articolare alare e delle pleure nei plecotteri.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **74** (1965), fasc. I, pp. 22-39, 8 figg., 2 tabb., 2 tavv., Napoli.

e cioè nell'ordine:

— cognome dell'Autore in maiuscoletto seguito dalle iniziali del nome, i prefissi di casato (di, de, von, van) premessi al cognome non influiscono sulla posizione nell'ordine alfabetico del cognome di un Autore;

— virgola;

— anno di pubblicazione del lavoro: se dello stesso Autore si citano diversi lavori dello stesso anno, l'anno sarà fatto seguire da lettere alfabetiche minuscole (esempio: 1965a, 1965b, ecc.); nel caso di pubblicazioni accademiche o di periodici che siano editi con data diversa da quella del volume, la data di edizione sarà quella riportata all'inizio, mentre l'altra verrà riportata, tra parentesi tonde, dopo l'indicazione del volume;

— trattino;

— titolo del lavoro completo ed in corsivo (sottolineato nel dattiloscritto);

— punto;

— titolo del periodico abbreviato; per le opere non pubblicate in periodici indicare nell'ordine l'editore e la città presso cui sono state stampate;

— virgola (qui, come dopo ognuno dei dati che seguono);

— serie, ove esiste (per es.: ser. 5,);

— numero del volume in neretto (doppia sottolineatura, la prima semplice e la seconda serpentina, nel dattiloscritto) (esempio: **75**);

— data corrispondente al volume del periodico, tra parentesi tonda;

— numero del fascicolo o di qualsiasi altra suddivisione del volume (helft, part, numero, ecc.), quando si tratti di periodico che non ha la paginazione continua per tutto il volume;

— indicazione della pagina iniziale e finale (esempio: pp. 22-39); se il lavoro non fa parte di un periodico a paginazione progressiva, o quest'ultima non è nota, o il lavoro costituisce da solo un volume, si indica unicamente il totale delle pagine (esempio: 18 pp. o 1 p.);

— indicazione delle figure nel testo con gli estremi della numerazione se essa sia progressiva per il periodico (esempio: figg. 3-12 o fig. 7), o del totale se non lo è (esempio: 12 figg. o 1 fig.);

— indicazione delle tabelle (tab. o tabb.) come per le figure nel testo;

— indicazione delle tavole (tav. o tavv.) come per le figure nel testo;

— città in cui viene stampato il periodico o il volume;

— punto.

Le indicazioni delle pagine, figure, tabelle e tavole sono facoltative ma in genere, in uno stesso lavoro, per ragioni di uniformità esse devono essere fornite per tutte le voci della bibliografia o eliminate per tutte. Si prega comunque di sostituire i numeri romani con cifre arabe, a meno che ciò non ingeneri confusione.

INDICE


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

